

---

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

LA GRANDE MODÉRATION CANADIENNE : UNE ÉTUDE COMPARATIVE  
AVEC LE CAS AMÉRICAIN

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN ÉCONOMIQUE

PAR

JENNIFER CIGANA

JUILLET 2009

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

## REMERCIEMENTS

Je tiens d'abord à remercier mon directeur de recherche, Louis Phaneuf, pour son aide, son expertise ainsi que son soutien financier qui m'a permis de me concentrer pleinement à la rédaction de ce mémoire. Plusieurs autres professeurs du département de sciences économiques de l'UQÀM ont servi de guides et leurs commentaires ont été très utiles. Notamment, je tiens à remercier Alain Guay pour le temps qu'il a consacré à mon projet; son aide continu m'a permis de tenir la route lorsque des problèmes survenaient. De plus, les commentaires d'Yvon Fauvel et de Pavel Sevcik ont grandement contribué à la version finale de ce mémoire et j'en suis très reconnaissante.

De même, plusieurs collègues m'ont accordé leur temps pour me faire part de leurs suggestions et les discussions qui ont eu lieu sur un coin de bureau d'étudiant se sont avérées avoir une valeur inestimable. Je tiens à remercier particulièrement Julien Champagne pour non seulement le temps qu'il a mis à lire et à re-lire avec moi cet ouvrage mais aussi pour le soutien qu'il m'a accordé lorsque le processus de recherche ne semblait plus finir. Finalement, je veux remercier ma famille et mes amis qui ont toujours fait preuve de patience et qui m'ont gardé motivée pendant l'élaboration de ce travail.

## TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	v
LISTE DES TABLEAUX.....	viii
RÉSUMÉ .....	x
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I – REVUE DE LA LITTÉRATURE .....	6
1.1 La grande modération américaine .....	6
1.2 La grande modération internationale.....	9
1.3 Documentation technique.....	11
CHAPITRE II - DESCRIPTION DES DONNÉES .....	13
2.1 La production .....	14
2.2 La consommation.....	14
2.2.1 Biens durables .....	14
2.2.2 Biens non durables .....	15
2.2.3 Services.....	15
2.3 L'investissement privé .....	15
2.3.1 Investissement en structures résidentielles.....	15
2.3.2 Investissement en structures non résidentielles.....	16
2.3.3 Investissement en équipements non résidentiels.....	16
2.3.4 Investissement en inventaires.....	16
2.4 Les dépenses gouvernementales .....	17
2.5 Les exportations nettes.....	18
2.5.1 Les exportations totales .....	18
2.5.2 Les importations totales.....	18
CHAPITRE III - METHODOLOGIE .....	19

CHAPITRE IV - RÉSULTATS .....	22
4.1 Étude historique de la volatilité des séries .....	22
4.2.1 La production agrégée .....	29
4.2.2 Les composantes de la production agrégée .....	29
4.3 Décomposition pondérée de la variance des composantes du PIB .....	30
4.4 La cyclicité des composantes .....	37
4.5 Comparaison des États-Unis et du Canada .....	41
4.5.1 Synthèse des résultats américains .....	41
4.5.2 Synthèse des résultats canadiens .....	44
CONCLUSION .....	48
RÉFÉRENCES .....	52
APPENDICE A .....	55
APPENDICE B .....	58

## LISTE DES FIGURES

Figure	page
Figure 0.1 Taux de croissance annuel du PIB réel trimestriel américain .....	2
Figure 0.2 Taux de croissance annuel du PIB réel trimestriel canadien .....	3
Figure 4.1 Écarts-type de 5 ans mobiles: Taux de croissance du PIB américain et canadien .....	22
Figure B. 1 Statistiques F du test de bris structurel : PIB américain .....	58
Figure B. 2 Statistiques F du test de bris structurel : Consommation américaine .....	58
Figure B. 3 Statistiques F du test de bris structurel : Consommation-biens durables américains .....	59
Figure B. 4 Statistiques F du test de bris structurel : Consommation-biens non durables américains .....	59
Figure B. 5 Statistiques F du test de bris structurel : Consommation-services américains..	60
Figure B. 6 Statistiques F du test de bris structurel : Investissement américain .....	60
Figure B. 7 Statistiques F du test de bris structurel : Investissement résidentiel américain	61
Figure B. 8 Statistiques F du test de bris structurel : Investissement non résidentiel structures américain .....	61
Figure B. 9 Statistiques F du test de bris structurel : Investissement non résidentiel- équipements américain .....	62

Figure B. 10	Statistiques F du test de bris structurel : Variation des inventaires américains	62
Figure B. 11	Statistiques F du test de bris structurel : Dépenses gouvernementales américaines .....	63
Figure B. 12	Statistiques F du test de bris structurel : Exportations américaines.....	63
Figure B. 13	Statistiques F du test de bris structurel : Importations américaines .....	64
Figure B. 14	Statistiques F du test de bris structurel : PIB canadien.....	64
Figure B. 15	Statistiques F du test de bris structurel : Consommation canadienne.....	65
Figure B. 16	Statistiques F du test de bris structurel : Consommation-biens durables canadiens .....	65
Figure B. 17	Statistiques F du test de bris structurel : Consommation-biens non durables canadiens .....	66
Figure B. 18	Statistiques F du test de bris structurel : Consommation-services canadiens .	66
Figure B. 19	Statistiques F du test de bris structurel : Investissements canadiens .....	67
Figure B. 20	Statistiques F du test de bris structurel : Investissements résidentiels canadiens .....	67
Figure B. 21	Statistiques F du test de bris structurel : Investissements non résidentiels-structures canadiens .....	68
Figure B. 22	Statistiques F du test de bris structurel : Investissements non résidentiels-équipements canadiens .....	68
Figure B. 23	Statistiques F du test de bris structurel : Variation des inventaires canadiens	69
Figure B. 24	Statistiques F du test de bris structurel : Dépenses gouvernementales canadiennes.....	69

Figure B. 25	Statistiques F du test de bris structurel : Exportations canadiennes .....	70
Figure B. 26	Statistiques F du test de bris structurel : Importations canadiennes .....	70



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau	page
Tableau 4.1 Statistiques sommaires: Taux de croissance du PIB réel canadien et américain, 1961-2007	23
Tableau 4.2 Spécifications retenues - séries américaines	24
Tableau 4.3 Spécifications retenues - séries canadiennes	25
Tableau 4.4 Dates estimées : brisure de la volatilité séries américaines	27
Tableau 4.5 Dates estimées : brisure de la volatilité séries canadiennes	28
Tableau 4.6 Écarts-type des taux de croissance trimestriels annualisés des séries américaines (en %), décomposés par composante ( $\sigma_x$ ) et contribution ( $\sigma_z$ ) avant ( $\sigma_1$ ) et après ( $\sigma_2$ ) 1985:1	33
Tableau 4.7 Écarts-type des taux de croissance trimestriels annualisés des séries canadiennes (en %), décomposés par composante ( $\sigma_x$ ) et contribution ( $\sigma_z$ ) avant ( $\sigma_1$ ) et après ( $\sigma_2$ ) 1991:2	34
Tableau 4.8 Parts nominales dans le PIB des composantes canadiennes et américaines	36
Tableau 4.9 Cyclicité des composantes américaines et canadiennes, avant et après la brisure dans la volatilité du PIB en premières différences trimestrielles	39
Tableau 4.10 Cyclicité des composantes américaines et canadiennes, avant et après la brisure dans la volatilité du PIB, filtrées-HP	40

Tableau 4.11	Synthèse des résultats américains
--------------	-----------------------------------

41

Tableau 4.12	Synthèse des résultats canadiens
--------------	----------------------------------

44

## RÉSUMÉ

Cette étude documente l'occurrence de la grande modération au Canada en utilisant le cas américain comme référence. À l'aide d'un test de bris structurel sur un estimateur de la variance et en utilisant un échantillon plus vaste que ce qui est utilisé dans la littérature sur le sujet, le deuxième trimestre de 1992 et le premier trimestre de 1985 sont retenus comme les dates les plus probables pour la grande modération au Canada et aux États-Unis, respectivement. À l'aide des mêmes tests, les dates les plus probables d'une cassure dans la volatilité des composantes désagrégées du PIB sont estimées. Ceci permet de constater que pour les États-Unis, il y a une synchronisation entre la date de brisure du PIB et les investissements résidentiels, les importations et les exportations. Au Canada, la consommation en biens durables, la consommation en biens non durables ainsi que l'investissement résidentiel démontrent une date de brisure dans leurs volatilités respectives qui coïncident avec la grande modération canadienne. Nous procédons aussi à une décomposition du changement de la variance du PIB avant et après les dates retenues qui quantifie de combien chaque composante du PIB a contribué à la réduction de la volatilité agrégée. Finalement, les cinq explications proposées couramment dans la littérature sur le cas américain sont mises à l'épreuve à l'aide des résultats obtenus dans le cadre de cette recherche.

**Mots clés :** cycles économiques, volatilité, produit intérieur brut, Canada, États-Unis

## INTRODUCTION

Les fluctuations cycliques de l'économie américaine sont moins prononcées depuis les années 1980 et les récessions américaines sont devenues moins fréquentes et moins importantes<sup>1</sup>. Ce phénomène macroéconomique a été largement documenté et a donné naissance à une vaste littérature sur le sujet qui a pour nom la Grande Modération. Une analyse graphique rapide confirme ce que rapporte la littérature : il y a une brisure remarquable dans la volatilité du taux de croissance du PIB américain. La figure 0.1 illustre l'évolution du taux de croissance du PIB américain ainsi que la date approximative du changement dans la taille de la variance associée à cette série.

---

<sup>1</sup> Ben Bernanke (2004), chef de la Réserve fédérale américaine, soulève le fait que depuis 1984 les États-Unis ont subi que deux récessions comparé à quatre plus sévères dans les quinze ans avant.

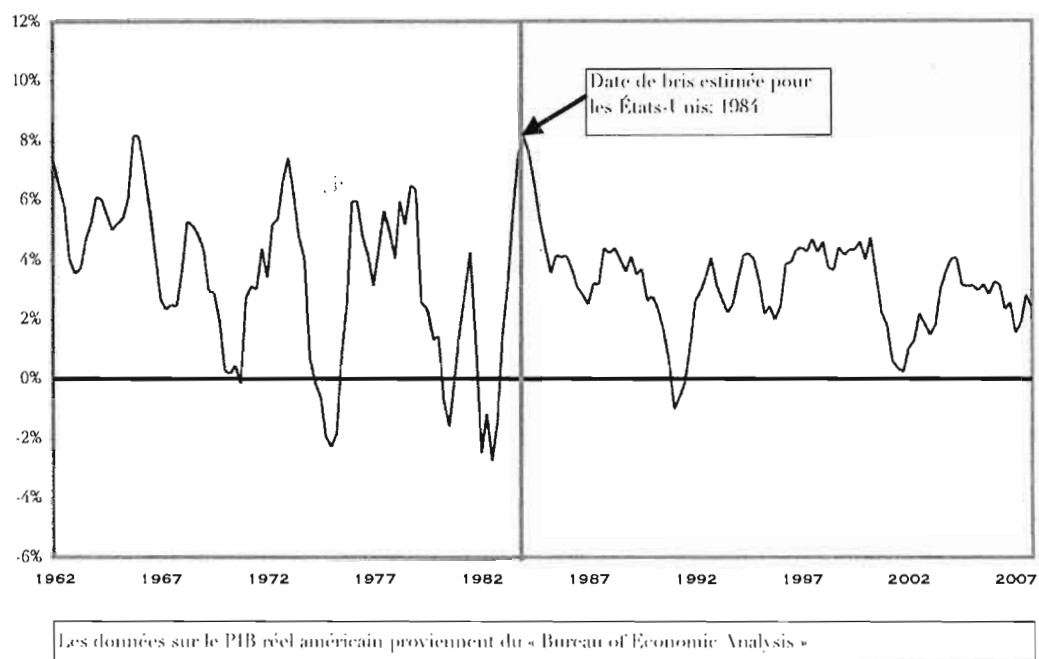
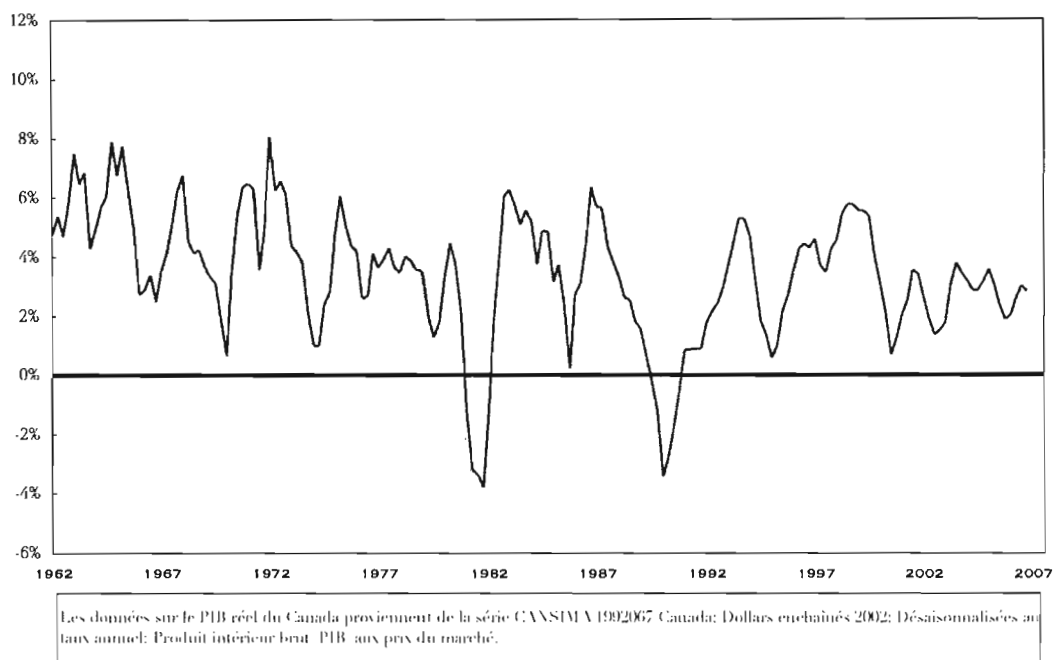


Figure 0.1 Taux de croissance annuel du PIB réel trimestriel américain

Que soulève la même analyse graphique avec les données canadiennes?



**Figure 0.2** Taux de croissance annuel du PIB réel trimestriel canadien

La figure 0.2 démontre que malgré des structures semblables en ce qui concerne la politique monétaire, des conditions de marché comparables ainsi qu'une proximité géographique incitant le commerce international, le Canada et les États-Unis n'ont pas nécessairement eu une évolution de la production agrégée similaire. À première vue, il est difficile de cibler une date où la volatilité du taux de croissance du PIB canadien devient moins grande ou même d'affirmer qu'un tel événement a eu lieu. De manière générale, il est plutôt accepté que l'ampleur des fluctuations dans l'évolution de la production américaine est moins importante, mais les experts ne sont pas du tout d'accord sur les raisons pour cette occurrence. De plus, la recherche est très abondante dans le cas américain, mais le cas canadien a été beaucoup moins traité.

La présente étude tentera de combler cette lacune de recherche en étudiant les données canadiennes à cet égard. Plus précisément, elle tentera de répondre à trois questions : Observe-t-on une brisure claire à travers le temps dans la taille des déviations par rapport à la

moyenne de l'agrégat de la production canadien comme dans le cas américain? Si oui, est-ce que cette brisure coïncide avec l'occurrence du phénomène américain? Et sinon, quelles sont les raisons possibles pour l'absence de synchronisation de la grande modération entre ces deux pays qui ont pourtant des structures économiques assez similaires?

Avant d'évaluer les questions de nature empirique, il est primordial de comprendre pourquoi, à priori, la stabilité macroéconomique est importante pour la société en général. Dans un discours à une réunion de l'*Eastern Economic Association*, Ben Bernanke (2004), Président de la *Federal Reserve* américaine a ciblé de manière claire les problèmes associés à une économie instable. Il met au premier plan le fait qu'une économie qui a une volatilité faible de la production bénéficie d'un marché de l'emploi plus stable et d'une diminution de l'incertitude économique pour les ménages ainsi que pour les firmes. Étant donné que l'incertitude a une incidence sur les choix d'investissements des agents, et que ces choix d'investissements ont incidence sur la croissance économique, un lien entre la stabilité macroéconomique et la croissance émerge.

De façon similaire, dans une publication de la Banque du Canada (2008), on retrouve un exemple tout à fait intuitif des problèmes associés aux déviations trop fortes du taux de croissance du PIB par rapport à sa moyenne. Tout écart du PIB de son niveau potentiel requiert des ajustements importants pour les ménages et les firmes. Dans le cas où l'économie devrait produire à un niveau supérieur à son potentiel, la seule manière à court terme pour les firmes de combler la demande accrue pour leur production est d'utiliser de manière plus intensive leur capital et leur main d'œuvre. À court terme, ceci peut fonctionner, mais si la demande excédentaire persiste, il y aura de la pression à la hausse sur les salaires ainsi que sur le coût du capital. Ceci créera de l'inflation par le biais de firmes qui augmentent leurs prix afin de pouvoir couvrir le coût de produire les unités supplémentaires à salaires plus élevés<sup>2</sup>. Outre les coûts traditionnels liés à l'inflation et à la gestion de celle-ci, en gardant la

---

<sup>2</sup> Julio Rotemberg (1982) présente un modèle alternatif de concurrence monopolistique avec des rigidités de prix qui font en sorte que les firmes n'ajustent pas leur prix de manière instantanée dû aux coûts liés à ces changements. Il y par contre beaucoup d'évidence que la stabilité de la production est liée à la stabilité de l'inflation.

croissance de la production stable, les firmes minimisent le besoin de produire avec une intensité d'utilisation de facteurs non optimale. Alors si une augmentation de la volatilité du taux de croissance de la production est interprétée comme des écarts plus importants du PIB par rapport à son niveau de long terme, on voit rapidement qu'une volatilité faible est plus souhaitable car les ménages et les firmes subiront moins d'ajustements en conséquence.

De plus, comme il est souvent mentionné dans les études sur les changements structuraux économiques, les séries temporelles qui affichent des brisures statistiques comme celles qui sont proposées dans le cas de la grande modération sont utilisées par des chercheurs, des économistes ainsi que plusieurs gens dans des domaines connexes afin de faire des prévisions économiques et de tirer des conclusions dans une variété de modèles. En négligeant de corriger pour des bris dans leurs séries, les économistes de banques centrales, pour nommer un exemple, pourraient faire des fausses prévisions qui nuiraient en conséquence à leurs décisions.

En avançant des raisons probables pour la grande modération, ou en expliquant les différences possibles entre les comportements cycliques des États-Unis et le Canada, il deviendra possible par la suite de suggérer des façons spécifiques de gérer la stabilité du taux de croissance du PIB ainsi que de documenter les caractéristiques statistiques des données. L'organisation de l'étude est comme suit : le chapitre 1 présente un bref survol de la littérature sur le sujet; le chapitre 2 décrit en détail les données à l'étude; le chapitre 3 présente la méthodologie et finalement le chapitre 4 décrit les résultats ainsi qu'une discussion sur les causes possibles de la grande modération au Canada face aux théories existantes.



## CHAPITRE I – REVUE DE LA LITTÉRATURE

Il y a trois classes de littérature pertinentes à cette recherche, chacune apportant quelque chose de différent dans l'étude de la grande modération au Canada. Il devient important de s'appropriier les bases de chacune des trois classes. Le premier groupe d'articles porte sur la grande modération américaine, sujet de recherche fréquent dans la littérature macroéconomique. La seconde classe porte sur les recherches internationales, incluant grande modération au Canada. Comme il sera démontré plus loin, le problème avec ces études est qu'elles utilisent souvent les pays du G7 comme sujets de recherche et comparent à un niveau agrégé les résultats sur la diminution de la volatilité de la production. Brièvement, les résultats canadiens retrouvés dans cette classe d'articles serviront de « benchmark » pour comparer les résultats de notre recherche, bien que leurs méthodologies ne sont pas tout à fait appropriées étant donné l'objectif de notre étude. La troisième catégorie d'articles est plus technique et porte sur les outils utilisés lors de l'analyse des données. Quoiqu'ils ne soient pas particulièrement liés au sujet de cette recherche, il y a quelques choix de méthodes d'analyse possibles et il est primordial de bien les connaître afin de faire une décision éclairée parmi les méthodes d'analyse disponibles.

### 1.1 La grande modération américaine

Tel que mentionné plus haut, plusieurs chercheurs se sont penchés sur le phénomène de la diminution de la volatilité de la production aux États-Unis. Cette section présente une synthèse des principaux résultats et des méthodes d'analyse retenues. La littérature sur le cas américain présente trois points intéressants. Premièrement, il semble y avoir un consensus sur le fait que les données américaines pour le PIB ont changé en ce qui concerne leur volatilité

et ce vers le premier trimestre de 1984. Cette conclusion apporte un débat intéressant : Certains croient qu'il y a en fait eu des changements dans l'économie qui feraient en sorte que la volatilité du PIB a diminué de manière « instantanée ». Cette idée est à la base de la grande modération et fait en sorte que plusieurs se sont lancés à la recherche d'un changement dans l'économie qui aurait eu lieu à cette date. Par contre, il y a certains auteurs qui croient que malgré le fait qu'en 1984 la volatilité du PIB a diminué, qu'il ne s'agit pas d'une cassure marquée mais plutôt d'une observation dans un déclin progressif et donc qu'il s'agit d'une nouvelle tendance. Ceci rend la tâche de trouver un évènement perturbateur un peu plus difficile.

Il y a cinq principales thèses à cet effet. Cecchetti, Flores-Lagunes et Krause (2004) font une synthèse des cinq explications les plus proposées. Dans un premier temps, il y a l'idée que la gestion des inventaires s'est beaucoup améliorée, permettant aux firmes de lisser leur production, une idée retenue par McConnell, Kahn, Perez-Quiros et Mosser (2002). McConnell et Perez-Quiroz (2002) trouvent que les ventes de biens finis expliquent 13,2% de la diminution de la volatilité du PIB et attribuent le reste du changement aux variations dans les investissements en inventaires et la covariance entre les ventes et les inventaires. Il y a ensuite la proposition faite par Clarida, Gali et Gertler (2000) qui expliquent qu'une meilleure gestion de la politique monétaire serait la cause de la diminution de la variabilité du taux de croissance du PIB. Ils estiment des règles de décision de la politique monétaire et trouvent des changements dans le comportement de la *Federal Reserve* à partir de 1979:3: La politique monétaire passe d'accommodante à non-accomodante et l'écart-type de la production passe de 1,83 à 1,34 lors des sous-périodes examinées. Dynan, Elmendorf et Sichel (2005) proposent des innovations financières et des améliorations dans le partage de risque en examinant les revenus et les dépenses. Ils trouvent que la croissance de la consommation est moins sensible à la croissance des revenus après 1984. Barrell et Gottschalk (2004) stipulent que l'ouverture commerciale internationale accrue est la raison pour la grande modération. Ils utilisent la méthode des moments généralisés pour inclure une variable d'ouverture commerciale lors de l'estimation de la relation entre la volatilité de la production, la volatilité de l'inflation et une tendance. Ils trouvent un coefficient négatif et significatif au seuil de 1% pour l'ouverture commerciale. Finalement, Stock et Watson

(2002) et plusieurs autres privilégient la thèse de la bonne étoile : les chocs économiques ont été moins prononcés dans la période où la volatilité est plus faible. Ils utilisent des vecteurs auto-régressifs structurels afin de vérifier les changements dans l'occurrence de quatre types de chocs économiques: Fiscaux, à la productivité, au prix pétrole et aux prix des autres commodités. Ils trouvent des réductions de 10% à 30% dans l'écart-type de chacun de ces chocs depuis 1984.

La littérature sur la grande modération américaine propose deux méthodes intéressantes pour estimer des dates de cassure dans des séries de données temporelles. Ceci étant un des objectifs de cette recherche, et ce pour les données canadiennes, il est primordial de comprendre comment procéder. La première proposée par McConnell et Perez-Quiros (2000) consiste en deux étapes. En premier, ils effectuent une régression sur des données américaines afin d'examiner s'il y a un coefficient significatif pour la moyenne non-conditionnelle ainsi que pour la variance conditionnelle des données. Ceci donne des indications s'il y a en fait eu des changements sur la période échantillonnale dans la moyenne et la variance. Ils ne trouvent pas de coefficient significatif sur la moyenne du taux de croissance, mais en trouvent un significatif au seuil de 1% en ce qui concerne la variance.

De manière similaire, ils vérifient la robustesse de ces résultats en modélisant le taux de croissance du PIB comme un processus autorégressif d'ordre 1 (AR(1)) :

$$\Delta y_t = \mu + \phi \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Ils souhaitent vérifier la stabilité des paramètres de cette spécification. Un paramètre stable sur la période en question suggère qu'il n'y a pas de changements tandis qu'un paramètre instable propose la possibilité d'une cassure. Pour détecter cette stabilité, ils utilisent le « L-test » proposé par Nyblom afin de vérifier l'hypothèse nulle que le paramètre est stable. Leurs résultats suggèrent qu'ils ne peuvent pas rejeter l'hypothèse nulle en ce qui concerne la constante et le terme autorégressif ( $\mu$  et  $\phi$  respectivement), mais peuvent, à un seuil de 2,5%, rejeter la stabilité dans la variance du taux de croissance du PIB. La deuxième étape consiste à estimer la date où cette instabilité a eu lieu. Ils reprennent la spécification AR(1) du taux de croissance du PIB et utilisent la méthode des moments généralisés (GMM) pour estimer le système suivant:

$$\Delta y_t = \mu + \phi \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\sqrt{\frac{\pi}{2}} |\hat{\varepsilon}_t| = \alpha_1 d_{1t} + \alpha_2 d_{2t} + \mu$$

où  $d_1$  et  $d_2$  sont des variables indicatrices qui prennent les valeurs 1 ou 0 selon  $t \begin{cases} \leq T \\ > T \end{cases}$ ,

$T$  est la date de bris estimée, et  $\alpha_i$ , un estimateur de l'écart type en question. Afin d'isoler la date de cassure exacte, ils partent de l'hypothèse que la date ne se trouve pas dans l'intervalle des 15% d'observations temporelles inférieures ou supérieures et recherchent la valeur critique asymptotique qui maximise  $\sup F_n(T)$ , où  $F_n(T)$  est la statistique Wald, LM ou LR. En utilisant cette méthode, ils estiment que la date de bris est le premier trimestre de 1984. Ce résultat est robuste aux tests proposés par Andrews et Ploberger (1994). Ils rejettent donc l'hypothèse nulle que  $\alpha_1 = \alpha_2$ , c'est-à-dire que les variances ont été constantes à travers le temps. McConnell et Perez-Quiros présentent aussi une méthode qui a été introduite par Hamilton (1989) et qui consiste à utiliser un modèle probabiliste basé sur une chaîne Markov de changement de régime. Cette méthode est aussi présentée par Kim et Nelson (1999) qui eux aussi retrouvent de manière indépendante une date de changement en 1984:1.

## 1.2 La grande modération internationale

Plusieurs auteurs se sont penchés sur la question de la grande modération d'un point de vue international. Stock et Watson (2003) estiment des écarts-type instantanés pour les pays G7 et trouvent que tous les pays à l'exception du Japon ont fait face à une modération dans la volatilité du taux de croissance du PIB. Ils évaluent cinq aspects de cette modération. Dans un premier temps, ils évaluent les changements cycliques des sept pays et concluent que le PIB est plus facile à prédire et que les chocs sur le PIB sont plus persistants. Une hypothèse qu'ils ne réussissent pas à démontrer empiriquement est que le comportement cyclique des pays G7 est devenu plus synchronisé. Plus précisément, ils proposent que la grande modération canadienne se manifeste en 1990 et non en 1984. McConnell et Perez-Quiros (1998) déterminent que la date de bris de la variance du taux de croissance du PIB canadien est le deuxième trimestre de 1991 en utilisant la méthode décrite plus haut. De manière

similaire, Summers (2005) examine les données des pays G7 et va plus loin en testant trois hypothèses souvent proposées sur les causes de la grande modération face à ces données. La première possibilité qu'il examine est la thèse de la bonne étoile. Il utilise les chocs pétroliers comme un indicateur des chocs économiques pour évaluer l'ampleur et la fréquence des facteurs exogènes affectant l'économie. Selon son analyse, cette explication n'est pas pertinente pour le cas canadien. Il examine ensuite la possibilité qu'une politique monétaire améliorée serait la source de la grande modération. En analysant la variabilité de l'inflation ainsi que les niveaux d'inflation à travers les pays, il prétend qu'une meilleure gestion de ceux-ci serait une raison possible de la grande modération canadienne. Finalement, il fait le constat que des meilleures pratiques de gestion d'inventaires seraient la clé permettant d'expliquer cette diminution de volatilité. Il conclut que ceci serait une explication plausible à travers les sept pays. Cecchetti, Flores-Lagunes et Kraus (2005) examinent les données sur la production de 25 pays et estiment des dates où une grande modération aurait eu lieu. Utilisant la méthode de McConnell et Perez-Quiros, ils proposent le deuxième trimestre de 1987 pour les observations canadiennes. Ils examinent ensuite les mêmes idées que Summers (2005) pour tous les pays. Ce qui est pertinent pour cette étude sont les conclusions canadiennes. Comme Summers, ils prétendent que la volatilité des investissements en inventaires a beaucoup diminué par rapport à la date de cassure proposée. Ils retrouvent aussi que 36% de la diminution de la volatilité du taux de croissance du PIB est dû à une meilleure gestion de la politique monétaire canadienne. Une proposition qu'ils ne testent pas, par manque de données, mais qui est très intéressante est de savoir si les pays qui sont plus grands sont aussi plus stables car ils diversifient leurs secteurs manufacturiers en déplaçant ceux-ci vers des pays moins bien développés.

Le problème avec ces études ne réside pas dans les conclusions mais plutôt dans leurs objectifs. Ils tentent d'expliquer des phénomènes observés dans plusieurs pays et manquent de précision face aux cas individuels. Ces résultats peuvent, par contre, être très intéressants et servir de base comparative. Il sera donc essentiel d'examiner les données canadiennes tout en vérifiant par la suite si les résultats présentés plus haut vont en pair avec ce qui sera trouvé dans le cadre de cette étude.

### 1.3 Documentation technique

Tel que mentionné dans la section portant sur la grande modération américaine, deux façons de procéder à l'analyse des tendances cycliques sont les tests pour bris structuraux, comme proposés par McConnell et Perez-Quiros ainsi que la méthode de changement de régime probabiliste proposé par Hamilton. Ces deux méthodes requièrent des méthodes d'analyse économétriques basées sur l'analyse de séries temporelles. Afin de pouvoir examiner des moments comme la variance des séries, une étape nécessaire dans le cadre de cette étude, il est important de s'assurer que les données sont stationnaires. La raison pour ceci est plutôt intuitive: si on désire examiner, par exemple, l'écart-type d'une série qui croît dans le temps, afin de donner du sens à cette statistique et la rendre comparable, on doit enlever la croissance dans le temps. Sinon, l'analyse de moments donnerait des résultats non comparables d'une période à l'autre. De plus, lors du traitement de données temporelles macroéconomiques, il devient important de savoir quel est l'intérêt de la recherche. Ici, le but principal est d'évaluer le comportement cyclique des données. Il devient donc important d'isoler ce dernier et de retrancher la tendance, interprétable comme la croissance de long terme. Il existe plusieurs méthodes pour effectuer cette tâche. Canova (1998) examine de manière objective les différences dans les méthodes courantes. Il conclut sa recherche de la manière suivante:

« Our recommendation for empirical practice is to compile statistics using a variety of shrewdly selected detrending methods so as to gain information on the behavior of variables at different business cycle frequencies and pursue a more interactive relationship between theory and practice. Theory may indicate which concept of cycle is the object of research and therefore implicitly dictate a class of detrending procedures and empirical practice should indicate whether this choice leaves out important features of the data or produces distortions of various kinds. »

Il constate aussi qu'il n'y a pas de méthode privilégiée et que souvent les chercheurs ne se questionnent pas sur le choix du filtre utilisé. Donc afin de choisir une méthode adéquate pour extraire la tendance des séries temporelles, il est utile de retourner à la base des recherches séminales sur le sujet. Hodrick et Prescott (1997) proposent une méthode qui part du constat que la croissance économique dans les séries macroéconomiques varie de manière lisse. De plus, ils constatent qu'une série temporelle est la somme de deux composantes: la tendance et le cycle. Il s'ensuit donc que si la partie attribuée à la croissance peut être

identifiée, il devient facile d'isoler la partie cyclique. Afin d'identifier cette composante de croissance, ils proposent de résoudre le problème de minimisation suivant:

$$\min_{\{g_t\}_{t=1}^T} \left\{ \sum_{t=1}^T c_t^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(g_t - g_{t-1}) - (g_{t-1} - g_{t-2})]^2 \right\}$$

où  $c_t$  est la composante cyclique définie comme la série temporelle moins la composante de croissance  $g_t$  et  $\lambda$  est un paramètre de lissage. Ils proposent pour des données trimestrielles un  $\lambda = 1600$ . L'avantage de cette méthode (couramment appelé le filtre HP) est qu'elle permet de tenir compte des fluctuations cycliques qui sont trop petites pour être identifiées avec des méthodes traditionnelles, comme l'utilisation de données en premières différences. De plus, elle permet de garder le nombre d'observations intactes, sans réduire la taille de l'échantillon souhaité.

Cependant, l'utilisation du filtre HP pour étudier le comportement cyclique d'une série macroéconomique est loin d'être une méthode acceptable pour tous. Guay et St-Amant (2005) trouvent que lorsque la série est dominée par des basses fréquences, l'utilisation du filtre HP crée des distorsions importantes dans la composante cyclique identifiée par ce dernier. Malgré ce fait, plusieurs auteurs sur la grande modération l'utilisent tout de même afin de vérifier que les caractéristiques retrouvées dans les données ne sont pas induites par la méthode utilisée afin que les séries soient stationnaires. En fait, les premières différences sont souvent considérées dans un premier temps et les données HP filtrées sont examinées afin de vérifier que les résultats obtenus sont robustes peu importe la méthode de rendre stationnaire.

## CHAPITRE II - DESCRIPTION DES DONNÉES

Afin de voir si on peut comparer les composantes de la production canadienne et américaine, il est nécessaire de bien définir les données retenues. Les séries en question proviennent des agences statistiques nationales, Statistique Canada pour le cas canadien et le *Bureau of Economic Analysis* (BEA) pour le cas américain. Les détails sur la provenance et la création des séries de données retenues se trouvent dans l'annexe A.

Le PIB peut être décomposé comme la somme de la consommation, de l'investissement privé, des dépenses gouvernementales, des exportations nettes et d'un ajustement statistique :

$$Y=C+I+G+XN+STAT.$$

À ce niveau, les données américaines et canadiennes représentent les mêmes éléments. Cependant, un des objets de cette recherche est d'isoler les causes possibles de la grande modération. Il est donc plus intéressant de décomposer davantage ces catégories. Par contre, à un niveau plus désagrégué, les données américaines et canadiennes ne sont pas tout à fait semblables. Cette section expose les différences et définit<sup>3</sup> les variables utilisées aux fins de l'analyse. Il est à noter que toutes les séries sont analysées en termes désaisonnalisés et en dollars enchaînés de 2000 pour les États-Unis et dollars enchaînés de 2002 pour le Canada.

---

<sup>3</sup> Les définitions proviennent des glossaires des agences nationales statistiques pour le Canada et les États-Unis, soient Statistique Canada et le *Bureau of Economic Analysis* (BEA), respectivement.



De plus, les séries nominales sont utilisées pour calculer la part moyenne des composantes dans le PIB.

Étant donné que les données sont considérées en termes réels, indexées à l'inflation à l'aide d'un indice de prix enchaîné, il est à noter qu'en additionnant les composantes on n'obtient pas la production agrégée. Ceci sera un facteur important à tenir en compte pour ce qui suit, surtout lorsque nous tenterons de réconcilier la contribution de chaque composante dans l'occurrence de la grande modération. Malgré ce fait, aux années de base (2002 pour le Canada et 2000 pour les États-Unis), l'égalité est stricte et la validation a été effectuée.

## 2.1 La production

Les données américaines retenues pour le PIB proviennent du tableau 4510010: *Produit intérieur brut (PIB) des États-Unis, données désaisonnalisées en fonction des taux annuels, trimestrielle (Dollars des États-Unis)*. Plus précisément, il s'agit de la série V21581591: *États-Unis; Produit intérieur brut; Dollars enchaînés 2000*. La série canadienne pour l'agrégat de la production provient, quant à elle, du tableau 3800002: *Produit intérieur brut (PIB), en termes de dépenses, trimestrielle (Dollars sauf indication contraire)*. La série canadienne sur le PIB retenue est V1992067: *Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Produit intérieur brut (PIB) aux prix du marché*.

## 2.2 La consommation

Le BEA décompose la consommation en trois parties : les dépenses en biens durables, biens non durables et services. L'équivalent canadien géré par Statistique Canada est une décomposition en quatre parties, les trois mêmes avec l'ajout du poste de biens semi-durables. Étant donné qu'il serait presque impossible de désagréger les données américaines afin d'isoler quels biens ont une durée de vie moyenne attendue d'environ un an, la définition d'un bien semi durable, les données canadiennes sont combinées afin de respecter la division américaine. Ceci implique trois catégories de consommation désagrégée.

### 2.2.1 Biens durables

Le Canada définit un bien durable comme étant un objet qui a une durée de vie de plus d'un an et qui sera utilisé à plusieurs reprises de manière continue. L'équivalent américain a

le critère de pouvoir être tenu en inventaire pour plus de trois ans. Quoiqu'il y ait une différence dans les périodes de temps prescrites, il est difficile de penser à des exemples de biens qui seraient inclus au Canada et non aux États-Unis.

### 2.2.2 Biens non durables

Comme mentionné ci haut, le Canada différencie les biens semi durables des biens non durables. Il définit un bien semi durable comme étant un bien avec une durée de vie moyenne d'un an et qui peut être utilisé plusieurs fois. Les exemples cités sont les vêtements et les chaussures. Les biens non durables, quant à eux, sont définis comme des biens qui peuvent être utilisés seulement à une reprise, comme le tabac, la nourriture et l'essence. Du côté américain, un bien non durable est défini comme un objet tangible qui a une durée de vie de moins de trois ans. Donc en combinant les biens semi durables et non durables pour les données canadiennes, on se rapproche de la définition américaine de biens non durables.

### 2.2.3 Services

La définition américaine d'un service est un produit qui ne peut pas être conservé et qui est consommé à son endroit d'achat. Le Canada définit un service en donnant des exemples comme le loyer payé par un ménage ou bien le transport et l'éducation. Il est facile de croire que dans ce cas, les deux définitions sont comparables.

## 2.3 L'investissement privé

Les données américaines sur l'investissement privé sont décomposées en sept séries et les données canadiennes en comptent huit. Contrairement à la consommation, il ne s'agit pas simplement d'une série supplémentaire pour le Canada. En fait, les séries canadiennes et américaines sont très différentes. Il devient donc nécessaire de créer des amalgames de séries qui sont disponibles mais aussi qui sont pertinentes. Aux fins d'analyse, l'investissement privé total est séparé en quatre catégories.

### 2.3.1 Investissement en structures résidentielles

Selon Statistiques Canada, la construction de nouvelles résidences, garages, ainsi que des rénovations majeures et tout équipement permanent à cet effet sont comptabilisés dans les

investissements en structures résidentielles. De plus, il inclut les commissions perçues par les agents immobiliers sur la vente de ces derniers. Du côté américain, la définition est sensiblement la même.

### 2.3.2 Investissement en structures non résidentielles

Pour le Canada, cette catégorie inclut la construction de bâtiments conçus pour des fins commerciales ou industrielles. Elle inclut aussi toutes rénovations majeures et équipements permanents. De plus, elle compte les coûts d'installation et la préparation des sites. Les données américaines, quant à elles, incluent les mêmes choses.

### 2.3.3 Investissement en équipements non résidentiels

D'un point de vue canadien, cette série de données n'est pas disponible. Cependant, en retranchant les structures non résidentielles de la série portant sur les structures et équipements non résidentiels, il devient facile de l'obtenir. Statistique Canada définit la machinerie et les équipements comme des dépenses par des entreprises privées sur des biens tangibles ayant une durée de vie de plus d'un an. En combinant ceci avec la définition proposée plus haut pour les dépenses non résidentielles, nous obtenons une idée de la composition de ces investissements. Les données américaines incluent une série propre à ce poste sans la définir explicitement dans leur glossaire. Cependant, en combinant encore une fois la définition sur les investissements non résidentiels avec celle pour les équipements et logiciels nous obtenons la description de ce poste aux dépenses.

### 2.3.4 Investissement en inventaires

Au Canada, cette série est séparée en deux, c'est-à-dire les investissements en inventaires de l'industrie agricole et ceux qui sont non agricoles. Aux États-Unis, cette distinction n'est pas faite. Pour cette raison, l'investissement privé en inventaires est pris de manière scindée. Les Canadiens définissent ceux-ci comme le changement de la période précédente de la valeur des inventaires privés aux prix du marché. Il est à noter qu'il devient donc nécessaire de tenir compte du fait que l'on ne se situe plus dans une mesure en niveau mais plutôt en différence. Du côté américain, la nuance est que le changement en inventaires est évalué dans un premier temps en quantités et que par après il est converti en valeur avec

le prix moyen de la période. Cependant, comme les autres séries, elles sont considérées en dollars enchaînés de 2000 et 2002.

#### 2.4 Les dépenses gouvernementales

La série qui inclut les dépenses gouvernementales est une composante de la production agrégée qui, pour les fins d'analyse, ne pourra pas être séparée en plusieurs catégories. Au Canada, la décomposition est axée sur le type d'achat gouvernemental, c'est-à-dire un bien de consommation versus un investissement par les gouvernements. Aux États-Unis, la comptabilité nationale divise celles-ci en dépenses militaires et les subdivise de manière à évaluer l'origine de l'achat, c'est-à-dire, une dépense fédérale de type militaire ou non et une dépense d'un état particulier, militaire ou non. Il devient donc très difficile de réconcilier ces divisions dans le cas canadien pour deux raisons majeures. D'un point de vue politique, le Canada et les États-Unis diffèrent en matière de responsabilités fiscales. Le gouvernement fédéral canadien ne dépense pas sur les mêmes choses que le gouvernement américain. La deuxième difficulté est qu'il y a beaucoup plus d'états américains que de provinces canadiennes et il serait difficile de faire une comparaison pertinente sans rentrer dans le détail de cette énorme différence.

En tenant compte de ces facteurs, il faut s'assurer que les dépenses gouvernementales agrégées des deux pays correspondent aux mêmes choses. C'est d'ailleurs le cas. Statistique Canada prétend que les dépenses gouvernementales sont les dépenses du gouvernement fédéral, des gouvernements provinciaux et locaux ainsi que de toute entreprise qui reçoit plus de 50% de ses revenus sous formes de transferts d'un gouvernement. Ce secteur inclut aussi les entreprises dédiées aux fins publiques comme les hôpitaux, commissions scolaires et inclut aussi les entreprises publiques. D'un point de vue plus technique, étant donné que la série canadienne n'existe pas au sens propre, il devient question de faire la somme de trois séries de données : les dépenses courantes des administrations en biens et services, la formation brute de capital fixe des administrations publiques et les investissements des administrations publiques en stocks. Les Américains définissent les dépenses gouvernementales comme les dépenses courantes du gouvernement et de ses institutions en biens et en facteurs de productions comme le travail et le capital. Ils incluent les investissements, mais excluent les montants payés et reçus en intérêts. Donc en prenant cette

composante de manière agrégée on peut conclure que les dépenses gouvernementales canadiennes et américaines correspondent aux mêmes types de biens et d'investissements.

## 2.5 Les exportations nettes

Les exportations nettes sont la différence entre les exportations et les importations d'un pays. Cette variable peut prendre une valeur positive ou négative caractérisant la région en question comme exportateur net ou importateur net respectivement. La différence majeure dans la comptabilité nationale américaine et canadienne de cette partie du PIB se trouve dans les subdivisions au niveau des importations et exportations. Le Canada divise celles-ci en biens et en services tandis que les équivalents américains ne sont pas aussi désagrégés. Pour cette raison, les exportations nettes seront seulement divisées en deux composantes : les exportations et importations totales. De plus, dans le cas du Canada, une simple soustraction doit être effectuée afin de retrouver la série sur les exportations nettes, qui n'est pas explicitement disponible.

### 2.5.1 Les exportations totales

Les exportations totales dans le cas canadien comme dans le cas américain sont définies comme la vente de biens et services (définis dans la section « consommation ») par des résidents du pays aux non-résidents.

### 2.5.2 Les importations totales

De façon symétrique, les importations totales sont définies comme l'achat de biens et services par des résidents du pays qui proviennent de non-résidents.

Outre les cinq séries agrégées (production, consommation, investissement privé, dépenses gouvernementales et exportations nettes), neuf séries plus désagrégées feront l'objet de cette analyse. Les séries retenues font référence aux mêmes dépenses et une comparaison entre le Canada et les États-Unis pourra être faite pour les besoins de cette étude.

### CHAPITRE III - METHODOLOGIE



Les données sur le PIB canadien et américain seront considérées, dans un premier temps, en premières différences trimestrielles. Il suffit d'appliquer pour une série  $x$  la transformation:

$$100 \times \ln \left( \frac{x_t}{x_{t-1}} \right).$$

Une exception est à noter. Pour la série sur la variation des inventaires,  $\Delta S_t$ , la transformation précédente n'est pas nécessaire car la série est, par définition, déjà stationnaire. Pour cette série, la transformation appliquée sera, comme présentée dans Stock et Watson (2000):

$$\frac{(\Delta S_t - \Delta S_{t-1})}{PIB_t}$$

Afin d'identifier la date de brisure exacte, la méthode utilisée par McConnell et Perez-Quiros (2000) sera légèrement modifiée. La première étape consistera de trouver la meilleure spécification possible pour estimer le processus qui a généré la série, tout en s'assurant que le terme d'erreur est le plus possible un bruit blanc. La méthode à trois étapes de Box-Jenkins (1970) sera utilisée.

Dans un premier temps, Box et Jenkins suggèrent d'*identifier* le modèle, ce qui peut être fait à l'aide des fonctions d'autocorrélations et d'autocorrélations partielles des séries. Ensuite, l'*estimation* est effectuée à l'aide de la méthode appropriée. Finalement, il est important de *valider* la spécification en examinant les résidus afin de s'assurer que ceux-ci ne contiennent aucune autocorrélation statistiquement significative. Dans l'éventualité qu'ils contiennent de l'autocorrélation, le processus doit être recommencé et ce jusqu'à temps que le terme d'erreur est bien un bruit blanc.

Une fois les processus ayant généré les séries retenues, l'estimation des coefficients de ces derniers sera faite par la méthode de moindres carrés ordinaires (MCO). McConnell et Perez-Quiros estiment plutôt un système par la méthode de moments généralisées (GMM) mais ceci semble avoir pour but seulement de relâcher l'hypothèse que les résidus sont gaussiens. Par la suite, ils récupèrent les résidus de leur estimation et les utilisent afin d'estimer de manière non biaisée la variance de la série en question. L'estimateur de la variance est non biaisé seulement sous l'hypothèse de la normalité des résidus. Donc, étant donné que cette hypothèse demeure nécessaire, il est évident que la méthode d'estimation par MCO est aussi appropriée et possiblement plus parcimonieuse qu'une estimation par GMM. Une équation sera estimée pour chacune des séries et les résidus seront récupérés. Par la suite,  $\sqrt{\frac{\Pi}{2}}|\hat{\epsilon}_t|$  sera utilisé comme estimateur de la variance de la série. Afin de voir s'il y a une brisure dans la variance de la série, l'équation suivante sera estimée par MCO:

$$\sqrt{\frac{\Pi}{2}}|\hat{\epsilon}_t| = c + \alpha D_t + \mu_t$$

$$\text{où } D_t = \begin{cases} 0 & \text{si } t \leq S \\ 1 & \text{si } t > S \end{cases}$$

La date de bris (S) retenue sera celle qui maximise la statistique-F du coefficient  $\hat{\alpha}$  à l'intérieur de l'intervalle  $[0.15T, 0.85T]$  où T est le nombre d'observations totales. La méthodologie présentée ici rajoute deux dimensions importantes à l'étude de McConnell et Perez-Quiros (2000) ainsi que d'autres sur le sujet de la grande modération: en modélisant les séries de manière appropriée, il est plus probable que l'estimateur de la variance représente bien la variance réelle. Jusqu'à ce point dans la littérature, les auteurs choisissent, en général, de modéliser le tout comme des processus autorégressifs d'ordre 1 (AR(1)). De plus, à l'aide d'un échantillon plus grand, avec des observations jusqu'en 2007:4, il sera intéressant de voir si la thèse de la grande modération demeure intacte.

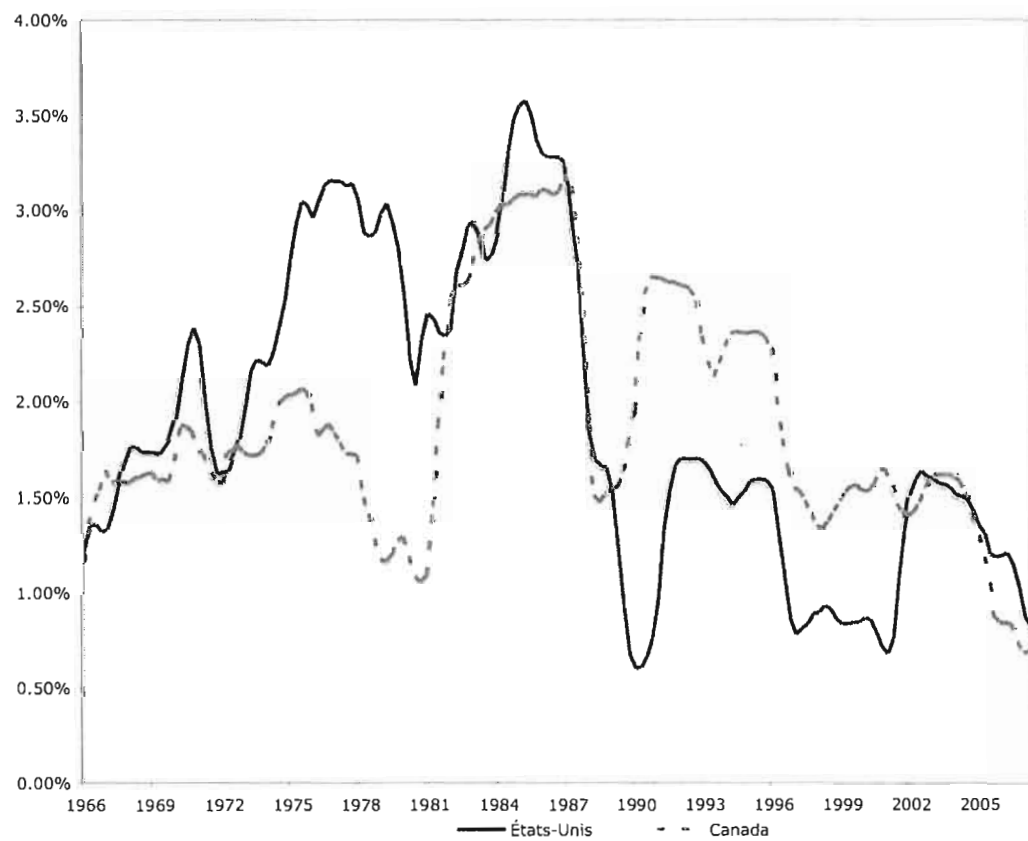
La robustesse des résultats sera aussi vérifiée en changeant la méthode utilisée pour rendre la série stationnaire. Le filtre HP sera utilisé pour extraire la composante cyclique de la série, en logarithmes, avec un paramètre de lissage  $\lambda = 1600$  comme suggéré par plusieurs lorsque des données trimestrielles sont à l'étude. Une fois la composante cyclique identifiée, la méthodologie présentée ci-haut sera appliquée, c'est-à-dire, l'utilisation de la méthode Box-Jenkins afin de trouver la spécification optimale avant d'effectuer le test de bris sur les estimateurs de la variance.

Comme expliqué dans la section « revue de la littérature », il n'est pas clair que l'utilisation d'un filtre HP soit appropriée pour étudier le comportement cyclique de variables macroéconomiques. Cependant, les comparaisons seront faites à l'intérieur de la méthode de filtrage (c'est-à-dire comparer de manière **globale** les résultats obtenus avec des premières différences trimestrielles avec ceux du filtre HP) et non directement, date par date. De plus, lorsque les dates de bris obtenues diffèrent, la date trouvée en premières différences trimestrielles sera retenue.



## CHAPITRE IV - RÉSULTATS

### 4.1 Étude historique de la volatilité des séries



**Figure 4.1** Écarts-type de 5 ans mobiles: Taux de croissance du PIB américain et canadien

La figure 4.1 illustre les écarts-types mobiles en périodes de 5 ans du PIB américain et canadien. À première vue, cette figure confirme le cas américain: il semble y avoir une diminution de la volatilité de la série au milieu des années 1980. Pour le Canada, un constat de ce type est toujours ambigu. De plus, en évaluant les écarts-type par périodes de dix ans du taux de croissance annuel de la production américaine et canadienne, il devient clair que les variations par rapport à la moyenne diminuent depuis les années 80 dans le cas américain et les années 90 dans le cas canadien. Le tableau 1.1 présente ces statistiques en détail. De plus, les dates de cassure dans la littérature vont de pair avec les statistiques présentées plus bas. Dans le cas américain, l'écart-type du taux de croissance du PIB passe de 2,51% entre 1980 et 1989 à 1,46% dans la période de 1990 à 1999. De plus, ce déclin est moins prononcé dans les années 2000 avec l'écart-type qui diminue à 1,11%. Au Canada, le portrait est un peu différent. Il y a une petite diminution de la volatilité du taux de croissance du PIB entre les années 80 et les années 90: l'écart-type passe de 2,62% à 2,33%.

**Tableau 4.1** Statistiques sommaires: Taux de croissance du PIB réel canadien et américain, 1961-2007

<i>Période</i>	<i>Canada</i>		<i>États-Unis</i>	
	Moyenne	Écart-Type	Moyenne	Écart-Type
1961-2007	3,49%	2,22%	3,28%	2,16%
1961-1970	5,42%	1,55%	4,83%	1,68%
1970-1979	4,06%	1,65%	3,18%	2,66%
1980-1989	2,72%	2,62%	2,89%	2,51%
1990-1999	2,63%	2,33%	3,18%	1,46%
2000-2007	2,37%	1,16%	2,50%	1,11%

#### 4.2 Estimation des dates de bris du PIB et de ses composantes

Le Tableau 4.2 et le Tableau 4.3 présentent les spécifications privilégiées des processus ayant générés les séries trouvées à l'aide de la méthode Box-Jenkins.

**Tableau 4.2** Spécifications\* retenues - séries américaines

<i>Série américaine</i>	<i>Premières différences</i>	<i>HP filtré (<math>\lambda = 1600</math>)</i>
PIB	AR(1,2)	AR(1,3,8) sans constante
Consommation totale	AR(1,2,3,8)	AR(1,4,8) sans constante
Biens durables	AR(1)	AR(1,2,7) sans constante
Biens non durables	AR(1,3,8)	AR(1,4,8) sans constante
Services	AR(1,3,6)	AR(1,4) sans constante
Investissement total	AR(1,5,8)	AR(1,5,8) sans constante
Investissement fixe	AR(1,8,12)	AR(1,2,8) sans constante
Investissement fixe résidentiel	AR(4,5,8) sans constante	AR(1,3,4,8) sans constante
Investissement fixe non résidentiel	AR(1,2,8)	AR(1,2,5) sans constante
résidentiel – Structures	AR(1,4,8) sans constante	AR(1,2,3,8) sans constante
non résidentiel – Structures	AR(1,2) sans constante	AR(1,4) sans constante
non résidentiel – Équipement	AR(1,2,8)	AR(1,3,5) sans constante
$\Delta$ inventaires/PIB**	AR(1,2,5) sans constante	AR(1,2,5) sans constante

\* La notation AR(x,y,z) représente un processus autorégressif de la série en question qui inclut les retards d'ordre x, y et z. Par exemple, dans le cas du PIB américain, le processus retenu, AR(1,2), est le suivant :  $PIB_t = \mu + \phi_1 PIB_{t-1} + \phi_2 PIB_{t-2} + \varepsilon_t$ , où  $\mu$  est une constante,  $\phi_1$  et  $\phi_2$  sont les coefficients à estimer et  $\varepsilon_t$  est le terme d'erreur.

\*\* Investissement -  $\Delta$  inventaires/PIB est reportée pour des fins de comparaison dans chaque colonne mais n'est pas filtrée car par définition la série est déjà stationnaire.

Dépenses gouvernementales	AR(3,4) sans constante	AR(1,3,5) sans constante
Exportations	AR(1)	AR(1,2) sans constante
Importations	AR(10,11)	AR(1,4,8,10,11,12) sans constante

**Tableau 4.3** Spécifications\* retenues - séries canadiennes

<i>Série canadienne</i>	<i>Premières différences</i>	<i>HP filtré (<math>\lambda = 1600</math>)</i>
PIB	AR(1,3)	AR(1,2,5,11) sans constante
Consommation totale	AR(2,3,8,10)	AR(1,2,8,10,12) sans constante
Biens durables	AR(1)	AR(1,2,4,5,7,12) sans constante
Biens non durables	AR(1,3,4,5,6) sans constante	AR(1,3,7) sans constante
Services	AR(1,3,9,12) sans constante	AR(1,3,5,7,8) sans constante
Investissement total	AR(3,7)	AR(1,4,6,11) sans constante
Investissement fixe	AR(1,14)	AR(1,8,14) sans constante
Investissement fixe résidentiel	AR(1,4)	AR(1,2,4,11) sans constante
Investissement fixe non résidentiel	AR(1,2,12)	AR(1,4,6,11,13) sans constante
résidentiel – Structures	AR(1,3,4)	AR(1,2,4,5,11,12) sans constante
non résidentiel – Structures	AR(1,4)	AR(1,2,4,10) sans constante
non résidentiel – Équipement	AR(1,2)	AR(1,4,12) sans constante
$\Delta$ inventaires/PIB**	AR(1,4,5) sans constante	AR(1,4,5) sans constante

\* La notation AR(x,y,z) représente un processus autorégressif de la série en question qui inclut les retards d'ordre x, y et z. Par exemple, dans le cas du PIB canadien, le processus retenu, AR(1,3), est le suivant :  $PIB_t = \mu + \phi_1 PIB_{t-1} + \phi_2 PIB_{t-3} + \varepsilon_t$ , où  $\mu$  est une constante,  $\phi_1$  et  $\phi_2$  sont les coefficients à estimer et  $\varepsilon_t$  est le terme d'erreur.

Dépenses gouvernementales	AR(4,6)	AR(1,4,7,9) sans constante
Exportations	AR(3)	AR(1,4,8,12) sans constante
Importations	AR(1)	AR(1,4,12) sans constante

Il est à noter que les spécifications retenues, trouvées à l'aide de la méthode Box-Jenkins, varient beaucoup selon la façon utilisée pour rendre les séries stationnaires. Ceci est un indicateur qu'il est possible qu'une des méthodes crée de l'autocorrélation supplémentaire dans les données, ce qui rend nécessaire l'ajout de retards supplémentaires lors de l'estimation des processus autorégressifs. Intuitivement, peu importe la méthode utilisée pour rendre une série stationnaire, ce qui en résulte devrait avoir été généré par le même processus. Cette étude confirme que ce n'est pas toujours le cas. En fait, en effectuant la méthode Box-Jenkins pour les données HP-filtrées, la première tentative de spécification était toujours celle retrouvée lors de l'utilisation des premières différences trimestrielles. Plus souvent qu'autrement, il y avait de l'autocorrélation partielle significative qui demeurait dans les résidus.

En utilisant la méthode de McConnell et Perez-Quiros modifiée tel que présenté dans la section « méthodologie », les dates de brisure de la volatilité des séries sont estimées. Il est à noter que les valeurs critiques ne sont pas gaussiennes, dû au fait que la date de bris est supposée inconnue lors de la spécification du test. Les résultats aux seuils de significativité de 1% (\*\*\*), 5% (\*\*) et 10% (\*) sont reportés ci-dessous avec les valeurs critiques provenant de la table de Andrews (1991) pour un test à une restriction ( $H_0 : \alpha = 0$ ) avec 85% des observations balayées dans l'exécution de ce dernier. L'évolution des statistiques F détaillées peut être trouvée dans l'appendice B.

---

\*\* Investissement -  $\Delta$  inventaires/PIB est reportée pour des fins de comparaison dans chaque colonne mais n'est pas filtrée car par définition la série est déjà stationnaire

**Tableau 4.4** Dates estimées : brisure de la volatilité séries américaines\*

<i>Série américaine</i>	<i>Premières différences</i>	<i>HP filtré (<math>\lambda = 1600</math>)</i>
PIB	1985:Q1 ***	1985:Q1 ***
Consommation totale	1994:Q2 ***	1994:Q2 ***
Biens durables	1991:Q3 ***	1993:Q1 ***
Biens non durables	1982:Q4 *	1983:Q2 ***
Services	1993:Q2 ***	1992:Q3 ***
Investissement total	1986:Q2 ***	1986:Q2 ***
Investissement fixe	1987:Q1 ***	1985:Q1 ***
Investissement fixe résidentiel	1987:Q1 **	1986:Q2 *
Investissement fixe non résidentiel	N/A	N/A
résidentiel – Structures	1985:Q2 ***	1985:Q2 ***
non résidentiel – Structures	N/A	N/A
non résidentiel – Équipement	N/A	1985:Q3 *
$\Delta$ inventaires/PIB	N/A	N/A
Dépenses gouvernementales	1969:Q1 **	1969:Q2 **
Exportations	1983:Q2 ***	1984:Q2 ***
Importations	1987:Q2 ***	1986:Q3 ***

\* Les valeurs critiques pour la statistique-F sont 12,5 (\*\*\*), 8,68 (\*\*) et 7,12 (\*). La mention « N/A » apparaît lorsque la date estimée n'est pas significative au seuil de 10 %.

**Tableau 4.5** Dates estimées : brisure de la volatilité séries canadiennes\*

<i>Série canadienne</i>	<i>Premières différences</i>	<i>HP filtré (<math>\lambda = 1600</math>)</i>
PIB	1992:Q2 ***	1993:Q1 ***
Consommation totale	1994:Q1 ***	1994:Q1 ***
Biens durables	1992:Q2 ***	1985:Q2 **
Biens non durables	1988:Q4 ***	1993:Q3 ***
Services	1994:Q1 **	1994:Q1 **
Investissement total	2001:Q2 ***	2000:Q3 ***
Investissement fixe	N/A	N/A
Investissement fixe résidentiel	1992:Q2 ***	1993:Q1 ***
Investissement fixe non résidentiel	2001:Q2 ***	2000:Q2 **
résidentiel – Structures	1992:Q2 ***	1993:Q4 ***
non résidentiel – Structures	1996:Q3 ***	2000:Q1 ***
non résidentiel – Équipement	1998:Q2 ***	1971:Q1 ***
$\Delta$ inventaires/PIB	N/A	N/A
Dépenses gouvernementales	1973:Q1 ***	1979:Q3 ***
Exportations	1986:Q1 **	1993:Q4 **
Importations	1985:Q4 ***	1990:Q3 **

\* Les valeurs critiques pour la statistique-F sont 12,5 (\*\*\*), 8,68 (\*\*) et 7,12 (\*). La mention « N/A » apparaît lorsque la date estimée n'est pas significative au seuil de 10 %.

#### 4.2.1 La production agrégée

Comme a été mentionné précédemment, la grande modération américaine a été l'objet de plusieurs études et ces dernières proposent tous une date de bris de 1984:1 pour la volatilité de la production agrégée américaine. Avant de se concentrer sur l'échantillon plus vaste ainsi qu'un processus autorégressif plus précis étant donné les nouvelles observations, l'étude de McConnell et Perez-Quiros est refaite. La date retrouvée demeure le premier trimestre de 1984. Cependant, avec les changements dans la spécification du processus générateur ainsi qu'un échantillon plus complet, la date trouvée ici est 1985:1, peu importe que la série soit prise en premières différences trimestrielles ou transformée avec le filtre HP, et ce au seuil de significativité de 1%.

Dans le cas de la volatilité de la production canadienne, la date de bris retrouvée ne coïncide pas exactement avec celles qui sont trouvées dans la littérature. cependant, il est à noter qu'il n'y a aucun consensus en ce qui concerne la date de brisure pour la volatilité de l'activité réelle canadienne. Les dates proposées par contre, semblent toutes se situer entre 1987:1 et 1991:2. La date retenue lorsque les données sont traitées en premières différences, 1992:2, n'est pas très loin. Par contre, lorsque le test de bris est effectué sur des données HP-filtrées, la date la plus probable pour un bris est le premier trimestre de 1993, neuf mois plus tard que ce qui est trouvé avec l'utilisation de premières différences. La date retenue pour des fins d'analyse du cas canadien sera celle qui a été estimée à l'aide des données en premières différences trimestrielles, soit le deuxième trimestre de 1992.

#### 4.2.2 Les composantes de la production agrégée

Afin de se donner une idée sur les causes du bris dans la volatilité de la production agrégée, un point de départ intéressant est d'analyser quelles composantes font preuve d'une brisure dans leur propre volatilité, en portant une attention particulière aux composantes avec une cassure qui coïncide avec celle qui a été trouvée pour le PIB.

Dans le cas américain, les investissements en structures résidentielles démontrent une brisure dans leur volatilité au deuxième trimestre de 1985, trois mois après l'occurrence de la cassure dans la volatilité de la production agrégée. Cette date est robuste aux méthodes pour rendre les séries stationnaires et est significative au seuil de 1%. Les exportations ont elles



aussi fait l'objet d'une brisure dans leur volatilité au deuxième trimestre de 1983, six mois avant la date identifiée pour le PIB. Cette date change au deuxième trimestre de 1984 lorsque le filtre HP est utilisé. Finalement, il y a la consommation en biens non durables qui semble aussi avoir connue une brisure dans sa volatilité au quatrième trimestre de 1982, quoique cette dernière n'est que significative au seuil de 10%. Lorsque la série filtrée-HP est examinée, la date change au deuxième trimestre de 1983 et devient significative au seuil de 1%.

Dans le cas canadien, la consommation en services a subi un changement de sa volatilité à une date qui coïncide avec la baisse marquée de la volatilité du PIB. Peu importe la méthode de rendre stationnaire les séries et au seuil de significativité de 5 %, la date retenue pour la cassure dans la volatilité des dépenses de consommation en services est le premier trimestre de 1994, soit 21 mois après la date identifiée pour le PIB en premières différences trimestrielles et trois mois avant celle pour le PIB filtré-HP. De plus, comme dans le cas américain, les investissements fixes résidentiels canadiens démontrent un changement de volatilité à quelques mois de celui trouvé pour le PIB. Significative à 1%, cette occurrence se retrouve exactement en même temps que le changement dans la production agrégée lorsque la série est considérée en premières différences trimestrielles et six mois avant la date trouvée lorsque les données sont examinées filtrées-HP. Il semble y avoir d'autres séries susceptibles d'être affectées par des brisures dans leurs volatilités en même temps que la production agrégée canadienne, notamment la consommation en biens durables, les importations et les exportations. Ces dernières, cependant ne sont pas robustes à la méthode de filtrage, laquelle semble avoir une forte incidence sur la date de cassure de l'estimateur de la variance retenue.

#### 4.3 Décomposition pondérée de la variance des composantes du PIB

L'estimation des dates de brisure de la volatilité du PIB et de ses composantes est un exercice intéressant, mais il ne donne aucune idée de l'importance ni de l'ampleur des changements qui sont observés. Afin de mesurer la contribution de chacune des composantes à la grande modération, une décomposition de variance du PIB est faite. Cette décomposition de variance suit la méthodologie proposée par Khan, McConnell et Perez-Quiros (2002), qui examinent les changements dans les écarts-type des taux de croissance trimestriels annualisés

du PIB américain et de ses composantes. Étant donné que les dates de brisure de la volatilité du taux de croissance du PIB retenues ici sont 1985:1 et 1992:2 pour les États-Unis et le Canada respectivement, l'analyse de la réduction de la volatilité du PIB est faite en fonction de ces dates.

Dans un premier temps, seule la volatilité des taux de croissance trimestriels annualisés est examinée et ce, pour chaque composante  $x_i$ . Ces résultats sont présentés au Tableau 4.6 et au Tableau 4.7. Il est à noter que les taux de croissance trimestriels annualisés ( $\Delta\%x_{it}$ ) sont calculés de la manière suivante:

$$\Delta\%x_{it} = 100 \times \left[ \frac{x_{it}}{x_{i,t-1}} \right]^4 - 1$$

Ceci permet de cerner quelles composantes ont connue la diminution dans leur volatilité la plus forte de manière absolue.

Ensuite les taux de croissance trimestriels annualisés ( $\Delta\%x_{it}$ ) sont pondérés par leurs parts nominales dans le PIB ( $s_{it}$ ) afin d'exprimer la contribution de la variance du taux de croissance de la composante ( $\Delta\%z_{it}$ ) dans la variance du taux de croissance de la production agrégée. La contribution de chaque composante est calculée comme suit:

$$\Delta\%z_{it} = 100 \times \left[ \frac{x_{it}}{x_{i,t-1}} \right]^4 - 1 \times s_{it-1}$$

Étant donné que le taux de croissance trimestriel annualisé du PIB est égal à la somme des taux de croissance trimestriels annualisés des composantes pondérées, il est possible d'évaluer quelles composantes ont le plus contribué à la diminution de la volatilité agrégée.

De manière générale, pour une des  $n$  composantes,  $x_i$  ayant une part nominale moyenne  $s_i$  dans la production agrégée et donc une contribution  $z_i$ , où  $z_i = s_i \times x_i$ , il est

possible de décomposer la volatilité agrégée des taux de croissance trimestriels annualisés en se servant de l'identité:

$$var(\Delta\%PIB) \equiv \sum_{i=1}^n var(\Delta\%z_{it}) + \sum_{i,j=1}^n cov(\Delta\%z_{it}, \Delta\%z_{jt})$$

où  $i \neq j$ . Il est à noter que si les composantes du PIB sont indépendantes les unes des autres, l'analyse des covariances ne serait pas nécessaire (elles seraient nulles). Cependant, ce n'est pas le cas. Malgré ce fait, l'analyse des covariances avant et après les dates de brisures ne soulève pas de changements majeurs et lorsqu'ils sont pondérés par leurs parts dans le PIB leurs contributions à la réduction de la variance sont arbitraires. Pour cette raison, les résultats de cette analyse pour la variance seulement sont présentés au Tableau 4.6 pour les États-Unis et au Tableau 4.7 pour le Canada. De plus, étant donné qu'il s'agit de variances de taux de croissance, les écarts-type sont présentés afin de considérer une unité de mesure plus représentative. Il est donc clair que la somme des écarts-type de contributions des composantes ne s'additionnent pas à l'écart-type du PIB. À cet effet, la différence entre les deux sous-périodes est mise en évidence.

**Tableau 4.6** Écarts-type des taux de croissance trimestriels annualisés des séries américaines (en %), décomposés par composante ( $\sigma_x$ ) et contribution ( $\sigma_z$ ) avant ( $\sigma_1$ ) et après ( $\sigma_2$ ) 1985:1\*

<i>États-Unis</i>	$\sigma_{1x}$	$\sigma_{2x}$	$\sigma_{1x} - \sigma_{2x}$	$\sigma_{1z}$	$\sigma_{2z}$	$\sigma_{1z} - \sigma_{2z}$
PIB	4,34	2,02	2,32	4,34	2,02	2,32
Consommation						
Biens durables	14,65	10,88	3,78	1,21	0,94	0,27
Biens non durables	3,22	2,13	1,08	0,83	0,43	0,39
Services	2,00	1,42	0,59	0,57	0,51	0,06
Investissement						
Résidentiel	17,94	10,89	7,05	0,79	0,51	0,28
Non résidentiel, structures	11,91	11,20	0,71	0,51	0,37	0,13
Non résidentiel, équipements	11,99	8,78	3,21	0,85	0,70	0,14
Dépenses gouvernementales	8,53	7,24	1,29	1,84	1,39	0,45
Exportations	22,88	7,89	14,99	1,26	0,78	0,48
Importations	20,18	7,51	12,67	1,34	0,95	0,40

\* Les écarts-type des composantes pondérées par leurs parts nominales dans la production agrégée ne s'additionnent pas à l'écart-type du PIB comme présenté dans le tableau car il faut tenir compte des covariances entre toutes les composantes, qui ne sont pas rapportées ici. De plus, la somme des composantes réelles n'est pas une égalité stricte avec le PIB car elles sont indexées à l'inflation à l'aide d'un indice enchaîné. L'égalité est donc stricte seulement pour l'année de base (2000 pour les États-Unis).

**Tableau 4.7** Écarts-type des taux de croissance trimestriels annualisés des séries canadiennes (en %), décomposés par composante ( $\sigma_x$ ) et contribution ( $\sigma_z$ ) avant ( $\sigma_1$ ) et après ( $\sigma_2$ ) 1991:2\*

<i>Canada</i>	$\sigma_{1x}$	$\sigma_{2x}$	$\sigma_{1x} - \sigma_{2x}$	$\sigma_{1z}$	$\sigma_{2z}$	$\sigma_{1z} - \sigma_{2z}$
PIB	4,12	1,89	2,23	4,12	1,89	2,23
Consommation						
Biens durables	17,25	9,01	8,24	1,30	0,68	0,63
Biens non durables	4,51	2,24	2,27	1,12	0,43	0,70
Services	3,17	1,92	1,24	0,80	0,58	0,21
Investissement						
Résidentiel	17,13	10,40	6,72	0,98	0,54	0,43
Non résidentiel, structures	13,15	10,74	2,41	0,81	0,50	0,31
Non résidentiel, équipements	24,78	12,90	11,88	1,56	0,86	0,70
Dépenses gouvernementales	5,77	2,88	2,89	1,32	0,65	0,67
Exportations	12,76	8,71	4,05	2,95	3,27	-0,32
Importations	14,10	8,41	5,69	3,13	2,95	0,17

\* Les écarts-type des composantes pondérées par leurs parts nominales dans la production agrégée ne s'additionnent pas à l'écart-type du PIB comme présenté dans le tableau car il faut tenir compte des covariances entre toutes les composantes, qui ne sont pas rapportées ici. De plus, la somme des composantes réelles n'est pas une égalité stricte avec le PIB car elles sont indexées à l'inflation à l'aide d'un indice enchaîné. L'égalité est donc stricte seulement pour l'année de base (2002 pour le Canada).

Dans un premier temps, cette analyse confirme que l'écart-type du PIB a diminué de près de 50% au Canada et aux États-Unis lorsqu'il est évalué à la date de brisure estimée. Ceci indique qu'il y a en fait une réduction importante dans la volatilité du cycle conjoncturel au Canada et aux États-Unis dans la deuxième partie de la période échantillonnale.

En termes absolus, aux États-Unis, les composantes ayant connu une diminution marquée de leurs volatilités après 1985:1 sont les importations, les exportations et les investissements résidentiels. Lorsqu'ils sont pondérés par leurs parts respectives dans la production agrégée, il devient évident qu'ils ont contribué de manière importante à la diminution de la volatilité agrégée. Les importations<sup>4</sup> et les exportations contribuent à environ 20% de la réduction. De plus, comme le Tableau 4.8 l'indique, la part moyenne des importations dans le PIB américain a doublé depuis le premier trimestre de 1985 indiquant que non seulement cette composante est devenue moins volatile, mais qu'elle porte aussi plus de poids dans le PIB et contribue donc beaucoup à la réduction de la volatilité agrégée. Un contre-exemple cependant est l'investissement en structures non résidentielles, une composante qui était déjà moins volatile que le PIB et qui a vu sa part dans le PIB diminuer dans le temps.

En portant une attention particulière aux séries ayant eu des brisures en même temps que le PIB dans leurs volatilités, il est clair que les résultats de la décomposition de variance pour le cas américain vont de pair avec la thèse qu'une date de bris qui coïncide avec celle de la grande modération signifie que la composante a eu une contribution importante à l'occurrence de ce phénomène. Les exportations, les investissements résidentiels ainsi que la consommation en biens non durables étaient identifiées comme les composantes avec des cassures dans leur volatilité à une date rapprochée du PIB. Ces trois composantes ont vu diminuer de manière importante leurs écarts-type, et à l'exception de la consommation en biens non durables, ont vu leurs parts dans le PIB augmenter. Même si la part des biens non durables a diminué, cette composante représente tout de même 20% de la production totale

---

<sup>4</sup> Il est à noter que dans la comptabilité nationale, les importations doivent être retranchées de la production agrégée. Il est donc faux de dire que le commerce international explique 40% de la diminution de la volatilité du PIB

aux États-Unis. Ceci permet donc de dire qu'une réduction de volatilité moins importante contribue plus à la réduction agrégée que d'autres composantes avec des parts nominales dans le PIB moins importantes.

**Tableau 4.8** Parts nominales dans le PIB des composantes canadiennes et américaines

	<i>États-Unis</i>		<i>Canada</i>	
	<i>Part nominale moyenne</i>	<i>Part nominale moyenne</i>	<i>Part nominale moyenne</i>	<i>Part nominale moyenne</i>
	<i>1961 :1-1984 :4</i>	<i>1985 :1-2007 :4</i>	<i>1961 :1-1992 :1</i>	<i>1992 :2-2007 :4</i>
Consommation				
Biens durables	8,35%	8,41%	7,59%	7,41%
Biens non durables	25,51%	20,51%	23,96%	18,98%
Services	28,50%	38,64%	24,67%	30,47%
Investissement				
Résidentiel	4,64%	4,61%	5,87%	5,47%
Non résidentiel, structures	4,04%	3,15%	6,12%	4,74%
Non résidentiel, équipements	6,93%	7,82%	6,49%	6,87%
Dépenses gouvernementales	21,32%	19,22%	23,77%	22,76%
Exportations	6,85%	9,89%	23,47%	38,00%
Importations	-6,90%	-12,63%	-22,62%	-34,99%

De manière générale, cette analyse met en évidence une dimension importante de la grande modération : s'il y a des composantes ayant beaucoup contribué à la réduction de la volatilité agrégée qui n'ont pas subi de brisures dans leurs variances à une date rapprochée de celle du PIB (de manière statistiquement significative), la thèse que la grande modération a

lieu à une date précise et a été causée par un événement qui a affecté une ou plusieurs composantes à cette même date ne tient pas. Un exemple parfait de cet argument est les dépenses gouvernementales aux États-Unis. La date de brisure de la volatilité des dépenses gouvernementales la plus probable ne coïncide pas du tout avec celle retenue pour le PIB américain. Malgré ce fait, lorsque la variance en 1985:1 est examinée, les dépenses gouvernementales contribuent à 20% de la différence entre la variance avant et après cette date aux États-Unis.

Le cas Canadien présente aussi ce fait. Rappelons que les composantes avec des dates de brisures de leurs volatilités les plus rapprochées du PIB canadien sont la consommation en services ainsi que les investissements résidentiels. Cependant, lorsque les contributions de ces composantes sont examinées, il devient clair que leurs parts dans la réduction de la volatilité totale sont plutôt négligeables. En fait, les séries pour le Canada ayant le plus contribué à la diminution de la volatilité agrégée sont les dépenses gouvernementales, les investissements en équipements non résidentiels ainsi que la consommation en biens durables et non durables. Parmi ces composantes, seule la consommation en biens durables a une date de brisure de volatilité susceptible de coïncider avec celle qui a été trouvée pour le PIB canadien. De plus, en se référant au Tableau 4.8, ces quatre séries n'ont pas vu leur apport dans la production agrégée canadienne changer de manière significative.

#### 4.4 La cyclicité des composantes

Un dernier aspect essentiel à l'analyse de la grande modération est le comportement cyclique des composantes face au PIB. Un changement majeur dans la cyclicité des composantes du PIB avant et après la date de brisure de la volatilité proposée peut être un signe pointant vers un ou des événements qui ont affecté l'économie, et cette analyse aidera à soutenir ou à rejeter des raisons possibles pour la grande modération. Le Tableau 4.9 et le



Tableau 4.10 présentent les corrélations contemporaines des composantes du PIB américain et canadien avec la production agrégée, en premières différences et avec des données HP-filtrées, avant et après les dates de brisure estimées. Dans un premier temps, ce qui est clair est que, comme pour l'estimation des dates de brisures de la volatilité, les résultats ne sont pas tout à fait pareils selon la méthode particulière de filtrage.

Le cas américain ne soulève aucun changement majeur dans la cyclicité de ses composantes avant et après le premier trimestre de 1985 qui sont robustes aux deux méthodes de rendre stationnaire les données. À l'exception de la consommation en biens durables, qui était fortement procyclique avant la grande modération et qui est devenue beaucoup moins corrélée avec l'output depuis, il n'y a aucun changement assez grand dans les corrélations contemporaines qui requiert un examen plus profond.

Pour ce qui est du cas canadien, il y a eu plusieurs changements importants dans la cyclicité des composantes avant et après le deuxième trimestre de 1992 qui sont robustes aux deux méthodes de filtrage. Dans un premier temps, la consommation en biens durables qui était fortement procyclique est devenue plutôt acyclique. De plus, les investissements en structures résidentielles ont suivi cette tendance: ils sont passés de procycliques à acycliques.

Ce qui est d'autant plus intéressant au Canada est qu'à l'exception des importations et des exportations, toutes les composantes du PIB sont devenues acycliques lorsque les données sont considérées en premières différences. Avec le fait qu'à l'inverse, aux États-Unis, aucun changement « important » a eu lieu pour ce qui en est de la cyclicité, il est facile de croire qu'il y a eu des<sup>12</sup> différences majeures non seulement au niveau des causes de la brisure de la volatilité agrégée mais aussi de l'occurrence de ce dernier. Ceci est encore plus évident lorsqu'on remarque que le Canada et les États-Unis avaient un comportement cyclique qui était très similaire avant leurs grandes modérations respectives et qu'après les dates retenues ne se ressemblent plus du tout.

**Tableau 4.9**      Cyclicité des composantes américaines et canadiennes, avant et après la brisure dans la volatilité du PIB en premières différences trimestrielles

<i>Corrélations avec le PIB</i>	<i>États-Unis</i>		<i>Canada</i>	
	<i>Cyclicité</i>	<i>Cyclicité</i>	<i>Cyclicité</i>	<i>Cyclicité</i>
	<i>1961 :1- 1984 :4</i>	<i>1985 :1- 2007 :4</i>	<i>1961 :1- 1992 :1</i>	<i>1992 :2- 2007 :4</i>
<b>Consommation</b>				
Biens durables	0,67	0,31	0,50	0,07
Biens non durables	0,49	0,46	0,39	0,22
Services	0,33	0,27	0,39	-0,06
<b>Investissement</b>				
Résidentiel	0,50	0,46	0,45	0,15
Non résidentiel, structures	0,41	0,29	0,20	0,14
Non résidentiel, équipements	0,67	0,44	0,25	0,19
Dépenses gouvernementales	0,15	0,22	0,24	0,04
Exportations	0,10	0,39	0,45	0,57
Importations	0,32	0,36	0,42	0,37

**Tableau 4.10** Cyclicité des composantes américaines et canadiennes, avant et après la brisure dans la volatilité du PIB, filtrées-HP

<i>Corrélations avec le PIB</i>	<i>États-Unis</i>		<i>Canada</i>	
	<i>Cyclicité</i>	<i>Cyclicité</i>	<i>Cyclicité</i>	<i>Cyclicité</i>
	<i>1961 :1- 1984 :4</i>	<i>1985 :1- 2007 :4</i>	<i>1961 :1- 1992 :1</i>	<i>1992 :2- 2007 :4</i>
Consommation				
Biens durables	0,82	0,63	0,72	0,37
Biens non durables	0,79	0,73	0,67	0,68
Services	0,74	0,67	0,65	0,37
Investissement				
Résidentiel	0,65	0,45	0,57	-0,18
Non résidentiel, structures	0,53	0,51	0,36	0,47
Non résidentiel, équipements	0,86	0,86	0,59	0,42
Dépenses gouvernementales	0,02	-0,22	-0,13	0,08
Exportations	0,30	0,52	0,55	0,84
Importations	0,74	0,79	0,74	0,58

#### 4.5 Comparaison des États-Unis et du Canada

En partant de l'hypothèse que la littérature sur la grande modération américaine est plutôt complète et qu'il y a en fait eu l'occurrence de ce phénomène, il est possible de combiner les raisons mises de l'avant par les recherches existantes avec les résultats obtenus ici afin de se prononcer sur le cas canadien.

##### 4.5.1 Synthèse des résultats américains

**Tableau 4.11** Synthèse des résultats américains

	<i>Date de bris</i>	$\sigma_{1x} - \sigma_{2x}$	$\sigma_{1z} - \sigma_{2z}$	$\Delta corr(y, x_i)$
PIB	1985:Q1***	2,32	2,32	1,00
Consommation				
Biens durables	1991:Q3***	3,78	0,27	0,67 à 0,31
Biens non durables	1982:Q4 *	1,08	0,39	0,49 à 0,46
Services	1993:Q2***	0,59	0,06	0,33 à 0,27
Investissement				
Résidentiel	1985:Q2***	7,05	0,28	0,50 à 0,46
Non résidentiel, structures	N/A	0,71	0,13	0,41 à 0,29
Non résidentiel, équipements	N/A	3,21	0,14	0,67 à 0,44
Dépenses gouvernementales	1969:Q1 **	1,29	0,45	0,15 à 0,22
Exportations	1983:Q2***	14,99	0,48	0,10 à 0,39
Importations	1987:Q2***	12,67	0,40	0,32 à 0,36

Est-ce que les résultats obtenus vont en pair avec ce qui est constaté dans la littérature?

McConnell et Perez-Quiros (2000) constatent une brisure dans la volatilité des biens durables qui coïncide avec celle du PIB américain en 1984:1 qui est à la base de leurs arguments sur la meilleure gestion des inventaires. Ils prétendent que des meilleurs systèmes de gestion des stocks de la part des producteurs permettent aux firmes de produire de manière plus en ligne avec la demande de biens de consommation, éliminant des fluctuations majeures dans le produit agrégé. Ceci ne s'avère pas à être observé dans les données lorsque l'échantillon à l'étude est plus vaste. En fait, la date de brisure retenue pour la volatilité de la consommation en biens durables survient six ans et demie après celle qui est trouvée pour le PIB, c'est-à-dire au troisième trimestre de 1991. Cette explication doit donc être réfutée pour le cas américain.

Dynan, Elmendorff et Sichel (2005) proposent qu'une déréglementation financière a pu contribuer à la grande modération aux États-Unis. Ils sont prudents toutefois en avançant que ce n'est pas le seul facteur responsable et que la grande modération est plutôt une combinaison de plusieurs changements ayant eu lieu autour du premier trimestre de 1984. Même s'ils utilisent des données différentes comme le ratio d'avoirs et d'endettement moyen des ménages et une estimation de la propension marginale à consommer, il est tout de même possible d'évaluer si les données à l'étude ici suivent sur le plan logique leurs conclusions. Un changement important dans la structure du système financier qu'ils notent est l'abolition de la *réglementation-Q* aux États-Unis qui, entre autres, limitait les intérêts payables par les banques à chartes sur certains types de dépôts. L'argumentation des auteurs est en fait que de laisser le marché bancaire fluctuer de manière libre sans intervention a permis aux institutions de devenir plus compétitives. Ceci a laissé place au développement de nouveaux produits financiers plus sophistiqués et a permis aux banques de prendre plus de risques en rendant accessible le crédit à des consommateurs qui auparavant n'aurait pas pu y avoir accès. Ils remarquent que ces changements ont eu incidence sur le marché hypothécaire et en conséquence sur le marché résidentiel.

Les résultats présentés plus haut démontrent que la consommation est devenue plus stable. Un meilleur accès au crédit chez les ménages pourrait permettre de réduire la volatilité de la demande des biens en encourageant le lissage du revenu et donc résulterais dans une diminution de la volatilité de la consommation. La réduction de la corrélation entre le cycle

conjoncturel et la consommation en biens durables appuie aussi ce constat. De plus, les données à l'étude démontrent des changements importants dans l'investissement résidentiel qui serait un indicateur sensible de l'accessibilité au crédit sur le marché du prêt hypothécaire. La série en question démontre une cassure dans sa volatilité qui coïncide non seulement avec la grande modération, mais aussi avec l'abolition de la *réglementation-Q* qui a commencé au début des années 80.

Clarida, Gali et Gertler (2000) proposent qu'à l'aide d'une politique monétaire plus efficace, la gestion de l'inflation améliorée est la cause principale la grande modération américaine. Étant donné que leurs résultats empiriques sont obtenus à l'aide d'estimations de règles monétaires avant et après le troisième trimestre de 1979, quand Paul Volcker a pris charge de la *Federal Reserve* américaine, il est difficile dans cette étude de pouvoir soutenir ou rejeter leurs arguments. Cependant, dans le cas américain, il est clair que la date de cassure dans la volatilité de l'output identifiée ici se situe proche de la période que Clarida *et al.* trouvent que la *Federal Reserve* a commencé à suffisamment augmenter le taux d'intérêt nominal pour que ce soit reflété sur le taux d'intérêt réel.

Barell et Gottschalk (2004) proposent que l'ouverture commerciale est le facteur qui a causé la stabilité macroéconomique américaine. Avec une approche quantitative qui ressemble beaucoup à celles qui sont utilisées dans l'analyse du commerce international, ils trouvent qu'une mesure d'ouverture commerciale est significative lorsqu'elle est régressée sur la volatilité de l'inflation. Le cadre d'analyse de leur recherche est très différent de l'approche présentée ici; cependant, il y a tout de même un résultat intéressant pour le cas américain sur le sujet. La série portant sur les exportations américaines a subi une cassure dans sa volatilité juste avant celle qui est constatée pour le PIB. De plus, lorsque l'analyse de la contribution de la diminution de la variance des exportations est faite, on constate que les importations et les exportations ont vu leurs volatilités diminuer assez pour contribuer à environ 20% du déclin agrégé. Encore une fois, par contre, ces résultats n'indiquent pas la causalité.

La dernière explication couramment proposée pour la grande modération américaine est que les chocs qui atteignent l'économie réelle sont plus petits qu'auparavant et donc la

stabilité est en fait due à rien de plus qu'une bonne étoile. Stock et Watson (2000, 2003) modélisent de plusieurs manières l'économie, identifient des chocs et constatent que depuis la grande modération, les chocs économiques sont plus petits. L'étude présentée ici est très différente de ce que font Stock et Watson, cependant ils ont une ligne directrice très intéressante dans tous leurs arguments pour la thèse de la bonne étoile qui s'applique très bien dans le cadre de cette recherche. Ils défendent le fait que la grande modération doit être causée par un événement concret, instantané à un moment précis dans le temps et que les autres thèses proposées sur le sujet ne tiennent pas la route sur ce front. Avec l'analyse présentée ici, ceci est un excellent point qui mérite d'être évalué. À l'exception du changement de la réglementation des systèmes financiers américain au début des années 80, les raisons proposées sont toutes basées sur des facteurs qui ont affecté l'économie de manière progressive. En fait, même l'abolition de la *réglementation-Q* était mise en place de manière graduelle et a requis plusieurs années avant d'être complètement aboli.

#### 4.5.2 Synthèse des résultats canadiens

**Tableau 4.12** Synthèse des résultats canadiens

	<i>Date de bris</i>	$\sigma_{1x} - \sigma_{2x}$	$\sigma_{1z} - \sigma_{2z}$	$\Delta corr(y, x_i)$
PIB	1992:Q2***	2,23	2,23	1,00
Consommation				
Biens durables	1992:Q2***	8,24	0,63	0,50 à 0,07
Biens non durables	1988:Q4***	2,27	0,70	0,39 à 0,22
Services	1994:Q1 **	1,24	0,21	0,39 à -0,06
Investissement				
Résidentiel	1992:Q2***	6,72	0,43	0,45 à 0,15

Non résidentiel, structures	1996:Q3***	2,41	0,31	0,20 à 0,14
Non résidentiel, équipements	1998:Q2***	11,88	0,70	0,24 à 0,19
Dépenses gouvernementales	1973:Q1***	2,89	0,67	0,24 à 0,04
Exportations	1986:Q1 **	4,05	-0,32	0,45 à 0,57
Importations	1985:Q4***	5,69	0,17	0,42 à 0,37

Quoi que la thèse sur la gestion des inventaires ne tienne pas dans le cas américain dans l'étude ici, on observe dans les données canadiennes le même phénomène empirique qui a inspiré McConnell et Perez-Quiros (2000) de proposer cette thèse. Il y a en fait une brisure dans la volatilité de la série portant sur la consommation de biens durables canadiens qui coïncide exactement avec celle qui est proposée pour la production. Pour cette raison, un changement structurel dans la façon que les firmes produisent les biens de consommation demeure une possibilité pour le cas canadien. Cependant, une différence à noter sur ce sujet est que Khan, McConnell et Perez-Quiros (2002) n'observent pas dans les données américaines une différence dans la volatilité de la consommation en biens non durables et en services ce qui les poussent à proposer une meilleure gestion des inventaires des biens de consommation de la part des firmes. Par le biais de la même décomposition de variance pondérée mentionnée précédemment, les données canadiennes démontrent en fait qu'il y a une diminution substantielle dans la contribution des biens durables et non durables au Canada. Ceci indique donc qu'il y a peut-être une explication alternative qui affecterait la consommation mais qui ne serait pas liée aux changements dans la capacité de gestion des stocks. Une explication plus propice avec ce qui est observé dans les données est qu'il y a un facteur qui a lissé la demande des consommateurs. La consommation en biens est devenue plus stable et étant donné qu'elle représente environ le quart de la production totale ceci a affecté de beaucoup la stabilité agrégée.

Du côté des marchés financiers au Canada, il y a eu des changements structurels assez importants autour de la date retenue pour la grande modération. La *loi sur les banques*, passée en 1991 avait, entre autres, comme but d'assurer l'efficacité et la compétition sur les



marchés financiers au Canada et a aboli l'obligation de détenir des dépôts sans rendements de la part des banques à chartes. De plus, la réforme bancaire de 1987 a permis pour la première fois aux banques à chartes canadiennes de détenir des obligations et des titres corporatifs. En utilisant les arguments de Dynan, Elmendorff et Sychel (2005) qui font un lien entre ce type de déréglementation, l'accessibilité au crédit et une gamme plus complète de produits financiers aux États-Unis, on observe dans les données canadiennes des conséquences possibles. Comme aux États-Unis, il y a eu un changement important dans le comportement cyclique de la consommation de biens durables et non durables canadiens. Avant la grande modération, celles-ci étaient procycliques et sont devenues plutôt acycliques après le deuxième trimestre de 1992, une indication que le cycle conjoncturel affecte très peu la consommation des ménages (ou à l'inverse que la consommation des ménages influence moins le cycle). Cette constatation va de pair avec un lissage accru du revenu, possiblement grâce à un meilleur accès au crédit. De plus, en examinant de plus près l'investissement résidentiel canadien, on remarque que ce dernier affiche une brisure de sa volatilité en même temps que la production agrégée. De plus, comme dans le cas de la consommation des biens, les investissements résidentiels sont devenus plutôt acycliques. Par contre, ceci est une caractéristique des données qui n'est pas observable aux États-Unis. Des investissements résidentiels moins volatiles pourraient être le produit d'un changement dans la demande sur le marché de l'immobilier possiblement dû à un marché hypothécaire plus accessible.

Le cas canadien est vraisemblablement plus facile à examiner dans un certain sens pour l'analyse qualitative des effets d'une politique monétaire visant à stabiliser l'inflation que le cas américain. La Banque de Canada s'est prononcée de manière claire au premier trimestre de 1991 qu'elle mettait en place une cible inflationniste et qu'elle utiliserait de manière concrète la politique monétaire pour s'assurer de garder l'inflation à l'intérieur d'une fourchette prédéterminée. Avec seulement les données de la production à l'étude ici, le seul constat qui peut être fait à cet égard est que la date de brisure de la volatilité du PIB coïncide avec la date de la mise en place de la cible inflationniste. Ceci est par contre, loin d'être suffisant pour indiquer un lien de causalité.

L'ouverture commerciale accrue comme explication possible de la grande modération canadienne ne peut pas être complètement analysée dans le cadre de la méthodologie de cette

recherche. Cependant, il est possible de mettre à l'avant des observations sur les composantes du commerce international canadien et de leurs comportements avant et après le deuxième trimestre de 1992. Malgré cette possibilité, les résultats trouvés ici ne soulèvent rien d'intéressant pour ce qui en est de la grande modération canadienne. En fait, dans l'ensemble, les importations et les exportations canadiennes ont subi des brisures dans leurs volatilités respectives à une date plus proche de la grande modération américaine. Ceci est tout à fait logique en théorie car le Canada est un petit pays ouvert et commerce en très grande partie avec les États-Unis. De plus, une explication possible, sous l'hypothèse que la demande américaine a été affectée par un événement quelconque, est celle que les biens canadiens exportés aux États-Unis ont eu le même changement dans la demande de ces derniers.

Comme dans le cas américain, il est très difficile dans le cadre de cette analyse de se prononcer sur la thèse de la bonne étoile pour expliquer la stabilité macroéconomique observée après le deuxième trimestre de 1992. Le seul argument supplémentaire qui peut être avancé face à cette explication est que la politique de gestion d'inflation par le biais de la politique monétaire de la banque centrale canadienne était beaucoup plus précise et « instantanée » que dans le cas américain. Ceci ne rejette évidemment pas la thèse de la bonne étoile, mais laisse plutôt la porte ouverte à un contre-argument intéressant qui dans le contexte américain, ne pourrait pas être fait avec les explications proposées à ce jour.

## CONCLUSION

La grande modération est un phénomène très documenté qui, malgré ce fait, a encore beaucoup d'incertitude liée aux explications proposées. Cette étude avait pour but, dans un premier temps, de documenter le phénomène canadien afin de combler les lacunes à cet égard. Dans un deuxième temps, elle tentait d'isoler les différences dans l'occurrence de la grande modération américaine et canadienne afin de proposer des explications possibles pour le cas canadien à l'aide de la littérature abondante sur le cas américain.

Un des premiers points à soulever est que la diminution de la volatilité de la production au Canada ne coïncide pas avec celle qui est observée aux États-Unis. À l'aide des données réelles, le premier trimestre de 1985 est retenu pour les États-Unis et le deuxième trimestre de 1992 pour le Canada. Une raison proposée pour le manque de synchronisation est liée au fait que certains changements structuraux similaires aux deux pays ont eu lieu plus tard au Canada qu'au États-Unis. Notamment, des changements dans la politique monétaire et la déréglementation des marchés financiers sont des événements communs aux deux pays à des intervalles consistants avec la grande modération et le décalage temporel entre les deux cas.

Une analyse détaillée des composantes de la production agrégée a été effectuée, et certaines de ces composantes ont été identifiées pour avoir subi les plus gros changements depuis les dates de fissures retenues pour le PIB. Lorsque tous les résultats empiriques sont combinés, aux États-Unis, les composantes les plus affectées sont les dépenses gouvernementales, les importations et les exportations. Pour le Canada, les composantes touchées de manière significative sont la consommation en biens durables, les investissements résidentiels ainsi que les investissements en machinerie et équipements non résidentiels.

Les contributions empiriques majeures de cette recherche sont les suivantes :

- Les données sur la production agrégée américaine ont subi un bris dans leur volatilité au premier trimestre de 1985, lorsque la période à l'étude est jusqu'à 2007 :4, et ce au seuil de significativité de 1%.
- Les données sur la production agrégée canadienne ont subi un bris dans leur volatilité au deuxième trimestre de 1992 lorsque la période à l'étude est jusqu'à 2007 :4, et ce au seuil de significativité de 1%.
- Les composantes du PIB américain ont tous vu diminuer leurs volatilités après 1985:1. Lorsqu'elles sont pondérées par leurs parts nominales dans la production agrégée, la consommation en biens non durables, les importations et exportations ainsi que les dépenses gouvernementales sont les composantes qui ont le plus contribué à la diminution de la volatilité agrégée.
- Les composantes du PIB canadien, à l'exception des exportations, ont tous vu diminuer leurs volatilités après 1992:2. Lorsqu'elles sont pondérées par leurs parts nominales dans la production agrégée, la consommation en biens durables et en biens non durables, les investissements en équipements non résidentiels ainsi que les dépenses gouvernementales sont les composantes qui ont le plus contribué à la diminution de la volatilité agrégée.
- Après la Grande Modération, toutes les composantes canadiennes sont devenues acycliques à l'exception des séries portant sur le commerce international, lorsqu'elles sont considérées en premières différences. Aux États-Unis, les changements dans la cyclicité des composantes sont négligeables.

Finalement, les cinq explications proposées couramment dans diverses études sur le cas américain ont été mises à l'épreuve à l'aide des résultats obtenus dans le cadre de cette recherche. La thèse d'une meilleure gestion des inventaires ne tient pas pour le cas américain, car on n'observe pas de brisure dans la volatilité de la consommation américaine de biens durables qui coïncide avec la date retenue pour le PIB. Par contre, cette explication

ne peut pas être rejeté pour le cas canadien car la volatilité de la consommation canadienne en biens durables diminue statistiquement en même temps que le PIB canadien.

L'idée que les innovations financières et l'accessibilité au crédit jouent un rôle dans la stabilité macroéconomique semble s'appliquer au cas américain comme au cas canadien. Pour les États-Unis, le fait que la diminution de la volatilité de la consommation en biens durables contribue substantiellement à la diminution de la volatilité de la production agrégée, constatée lors de la décomposition de variance pondérée, appuie cette proposition. De plus, les changements observés dans les investissements résidentiels pourraient être liés à un marché hypothécaire plus accessible. En ce qui concerne le Canada, les mêmes observations sont mises en évidence avec l'ajout de changements dans la cyclicité de ces composantes. De plus, des changements dans la réglementation du système bancaire sont identifiés dans la période à l'étude aux États-Unis comme au Canada.

La proposition que la politique monétaire basée plus explicitement sur la gestion de l'inflation n'a pas été évaluée de manière empirique dans cette étude qui se concentrait particulièrement sur la dimension de la production réelle. Cependant, on constate qu'au Canada l'adoption d'une cible inflationniste coïncide de près avec la date de brisure estimée. Ceci demeure une question de recherche qui serait intéressante à étudier pour le cas canadien comme il a été fait pour le cas américain.

L'ouverture commerciale accrue n'a pas non plus été étudiée de manière formelle, cependant les données sur les importations et les exportations américaines semblent suggérer qu'il y a eu des variations importantes depuis la grande modération. De plus, quoique les données sur le commerce extérieur canadien aient subi des changements apparents dans leurs comportements, ceux-ci semblent plutôt à être liés à la grande modération américaine qu'à l'équivalent canadien.

La dernière explication évaluée est celle de la bonne étoile. Encore une fois, les hypothèses que ce mémoire propose à cet égard ne s'inspirent pas de résultats empiriques. Cependant, afin que la grande modération existe, il doit exister un moment précis dans le temps où la volatilité de la production agrégée a diminué (d'où la méthodologie de tester pour des bris structuraux de la volatilité). Ceci étant le cas, les explications proposées doivent être

propices à cette condition. Parmi ce qui a été présenté, le Canada est plus probable de ne pas avoir eu une modération de la volatilité économique, dû au fait qu'il y avait un plan concret pour la gestion de l'inflation annoncée à une date précise par la banque centrale. Cependant, on ne peut pas rejeter la thèse de la bonne étoile sans plus de recherche sur l'occurrence et l'ampleur des chocs auxquels l'économie canadienne fait face. De plus, afin que cet argument soit valable, l'impact de cette politique monétaire doit être quantifié.

Sur le plan méthodologique, cette étude a souligné une caractéristique intéressante du traitement des séries temporelles macroéconomiques : selon la méthode utilisée pour rendre les séries stationnaires, les résultats varient. Le but de cette étude n'était pas d'évaluer les différentes façons de faire, cependant ce qui a été constaté dans le traitement des données va de pair avec la littérature existante sur le sujet. De plus, les gains supplémentaires à spécifier correctement les processus générateurs pourraient être une avenue de recherche intéressante dans le futur étant donné que cette question demeure ambiguë dans le cadre de cette analyse.

## RÉFÉRENCES

- Andrews, Donald W.K. et Werner Ploberger. 1994. « Optimal Tests When a Nuisance Parameter Is Present Only under the Alternative, » *Econometrica*, Econometric Society, vol. 62(6), pages 1383-1414, November.
- Banque du Canada. « Stability in Canada's Output, and why it Matters », consulté le 8 juin, 2008, disponible en-ligne: [www.bankofcanada.ca/en/ragan\\_paper/stability.html](http://www.bankofcanada.ca/en/ragan_paper/stability.html).
- Barrell, Ray et Sylvia Gottschalk (2004), « The volatility of the output gap in the G7 », *National Institute Economic Review*, 188, pp 100-107
- Baxter, Marianne et Robert G. King. 1999. « Measuring business cycles: approximate band-pass filters for economic time series », *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 81, No. 4, pp. 575-593.
- Bernanke, Ben S. 2004. « The Great Moderation » discours au Eastern Economic Association, Washington, 20 février, disponible en-ligne: [www.federalreserve.gov/boarddocs/speeches/2004/20040220/default.htm#fl](http://www.federalreserve.gov/boarddocs/speeches/2004/20040220/default.htm#fl).
- Bureau of Economic Analysis. 2008. BEA Glossary. Consulté le 30 juin, 2008. Disponible en-ligne : <http://www.bea.gov/bea/glossary/GlossaryIndex.htm>.
- Box, George et Jenkins, Gwilym. 1970. *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, San Francisco: Holden-Day
- Canova, Fabio. 1998. « Detrending and Business Cycle Facts, » *Journal of Monetary Economics*, 41:3, pp. 475-512.
- Cecchetti, Stephen G., Alfonso Flores-Lagunes, et Stefan Krause. 2004. « Has Monetary Policy Become More Efficient? A Cross Country Analysis, » *National Bureau of Economic Research*, cahier de recherche no. 10973.
- Cecchetti, Stephen G., Alfonso Flores-Lagunes, et Stefan Krause, 2005. « Assessing the Sources of Changes in the Volatility of Real Growth, » *RBA Annual Conference Volume*, dans: Christopher Kent & David Norman (ed.), *The Changing Nature of the Business Cycle*, Reserve Bank of Australia.



- Clarida, Richard, Jordi Galí, et Mark Gertler. 2000. « Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory, » *Quarterly Journal of Economics*, vol. 115, no. 1, pp. 147-80.
- Cogley, T., et T. J. Sargent. 2001. « Evolving Post-World War II U.S. Inflation Dynamics », *NBER Macroeconomics Annual*.
- Dynan KE, DW Elmendorf et DE Sichel, 2005. « Can Financial Innovation Explain the Reduced Volatility of Economic Activity? », papier présenté dans le cadre du Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy (Financial Innovation, Risk and Fragility), University of Rochester, 15-16 Avril.
- Gilbert, R. Alton. 1986. « Requiem for Regulation Q: What It Did and Why It Passed Away ». *Federal Reserve Bank of St. Louis*, Février, pages 22-37.
- Guay, A. et St-Amant, P. 2005 « Do Hodrick-Prescott and Baxter-King Filters Provide a Good Approximation of Business Cycles », *Annales d'Économie et de Statistiques*, 77, 133-156.
- Hamilton, James D., 1996. « Specification testing in Markov-switching time-series models, » *Journal of Econometrics*, Elsevier, vol. 70(1), pages 127-157, janvier.
- Hodrick, Robert J. et Edward C. Prescott. 1997. « Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation », *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 29, No. 1 (février, 1997), pp. 1-16.
- Kahn, James A., Margaret M. McConnell, et Gabriel Perez-Quiros. 2002. « On the Causes of the Increased Stability of the U.S. Economy, » *Federal Reserve Bank of New York, Economic Policy Review*, Mai, pp. 183-202.
- Kim, Chang-Jin et Charles R. Nelson. 1999. « Has the US economy become more stable? A Bayesian approach based on a Markov-switching model of the business cycle », *Review of Economics and Statistics*, 81(4), pp 608-616.
- McConnell, Margaret M., et Gabriel Perez-Quiros. 1998. « Output Fluctuations in the United States: What Has Changed since the Early 1980s? » *Staff Reports* (41, June). *Federal Reserve Bank of New York*.
- McConnell, Margaret M., et Gabriel Perez-Quiros. 2000. « Output Fluctuations in the United States: What Has Changed Since the Early 1980's? » *American Economic Review*, vol. 90, no. 5, pp. 1464-76.
- McConnell, Margaret M., Patricia C. Mosser et Gabriel Perez-Quiros. 1999. « A decomposition of the increased stability of GDP growth », *Federal Reserve Bank of New York Current Issues in Economics and Finance*, 5(13), pp 1-6.



- Rotemberg, J. J. 1982 « Sticky Prices in the United States. » *Journal of Political Economy* 90, no.6, décembre : 1187-1211.
- Statistiques Canada. 2008.<sup>2</sup> Définitions, sources de données et méthodes des comptes nationaux des revenus et dépenses, consulté le 30 juin, 2008. Disponible en-ligne à : [http://www.statcan.ca/francais/sdds/1901\\_f.htm](http://www.statcan.ca/francais/sdds/1901_f.htm).
- Stock, James H., et Mark W. Watson. 2004. « Understanding Changes in International Business Cycle Dynamics, » Princeton University, cahier de recherche.
- Stock, James H., et Mark W. Watson. 2003. « Has the Business Cycle Changed? Evidence and Explanations, » *Monetary Policy and Uncertainty: Adapting to a Changing Economy*, proceedings of symposium sponsored by Federal Reserve Bank of Kansas City, Jackson Hole, Wyo., pp. 9-56.
- Stock, James H., et Mark W. Watson. 2002. « Has the Business Cycle Changed and Why? » in Mark Gertler and Kenneth Rogoff, eds., *National Bureau of Economic Research, Macroeconomics Annual 2002*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Summers Peter M.. 2005. « What caused the Great Moderation?: some cross-country evidence, » *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Kansas City, QIII, pp.5-32.

## APPENDICE A

**Tableau A.1      Séries de données retenues**

Séries de données sélectionnées		
	Canada	États Unis
Production	Y_CA	Y_US
	V1992067 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Produit intérieur brut (PIB) aux prix du marché(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189)	V21581591: États-Unis; Produit intérieur brut; Dollars enchaînés 2000(01-Mars -1947 to 01-Déc. -2007, Données: 244)
Consommation	C_CA	C_US
	V1992044 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Dépenses personnelles en biens et services de consommation (01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189)	V21581592 États-Unis; Total des dépenses personnelles de consommation; Dollars enchaînés 2000(01-Mars -1947 to 01-Déc. -2007, Données: 244)
Biens durables	C DG_CA	C DG_US
	V1992045 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Dépenses personnelles en biens durables(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189)	V21581593 États-Unis; Total des dépenses personnelles de consommation, biens durables; Dollars enchaînés 2000(01-Mars -1947 to 01-Déc. -2007, Données: 244)
Biens non durables	C NDG_CA	C NDG_US
	V1992046 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Dépenses personnelles en biens semi-durables(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189) + V1992047 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Dépenses personnelles en biens non durables(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189)	V21581594 États-Unis; Total des dépenses personnelles de consommation, biens non durables; Dollars enchaînés 2000(01-Mars -1947 to 01-Déc. -2007, Données: 244)

Services	C S CA V1992048 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Dépenses personnelles en services(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189)	C S US V21581595 États-Unis; Total des dépenses personnelles de consommation, services; Dollars enchaînés 2000(01-Mars -1947 to 01-Déc. -2007, Données: 244)
Investissements privés	I CA V1992052 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Formation brute de capital fixe des entreprises(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189)	I US V21581596 États-Unis; Total de l'investissement intérieur brut du secteur privé; Dollars enchaînés 2000(01-Mars -1947 to 01-Déc. -2007, Données: 244)
Investissement en structures résidentielles	I FRS CA V1992053 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Bâtiments résidentiels(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189)	I FRS US V21581601 États-Unis; Total de l'investissement fixe au titre de la construction résidentielle; Dollars enchaînés 2000(01-Mars -1947 to 01-Déc. -2007, Données: 244)
Investissements en structures non résidentielles	I FNRS CA V1992055 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Ouvrages non résidentiels(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189)	I FNRS US V21581599 États-Unis; Investissement fixe non résidentiel, structures; Dollars enchaînés 2000(01-Mars -1947 to 01-Déc. -2007, Données: 244)
Investissements en équipements non résidentiels	I FNRE CA V1992054 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Ouvrages non résidentiels et équipement(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189) - V1992055 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Ouvrages non résidentiels(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189)	I FNRE US V21581600 États-Unis; Investissement fixe non résidentiel, équipement et logiciel; Dollars enchaînés 2000(01-Mars -1947 to 01-Déc. -2007, Données: 244)
Investissements en inventaires	D S CA V1992057 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Investissement des entreprises en stocks(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189)	D S US V21581602 États-Unis; Variation des stocks du secteur privé; Dollars enchaînés 2000(01-Mars -1947 to 01-Déc. -2007, Données: 244)
Dépenses gouvernementales	G CA V1992049 Canada; Dollars enchaînés	G US V21581606 États-Unis; Dépenses de

	(2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Dépenses courantes des administrations en biens et services(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189) + V1992050 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Formation brute de capital fixe des administrations publiques(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189) + V1992051 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Investissements des administrations publiques en stocks(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189)	consommation et investissement brut par le secteur public; Dollars enchaînés 2000(01-Mars -1947 to 01-Déc. -2007, Données: 244)
Exportations nettes	NX CA V1992060 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Exportations de biens et services(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189) - V1992063 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Moins : importations de biens et services(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189)	NX US V21581603 États-Unis; Exportations nettes de biens et de services; Dollars enchaînés 2000(01-Mars -1947 to 01-Déc. -2007, Données: 244)
Exportations totales	EX CA V1992060 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Exportations de biens et services(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189)	EX US V21581604 États-Unis; Exportations de biens et de services; Dollars enchaînés 2000(01-Mars -1947 to 01-Déc. -2007, Données: 244)
Importations totales	IM CA V1992063 Canada; Dollars enchaînés (2002); Désaisonnalisées au taux annuel; Moins : importations de biens et services(01-Mars -1961 to 01-Mars -2008, Données: 189)	IM US V21581605 États-Unis; Importations de biens et de services; Dollars enchaînés 2000(01-Mars -1947 to 01-Déc. -2007, Données: 244)

## APPENDICE B

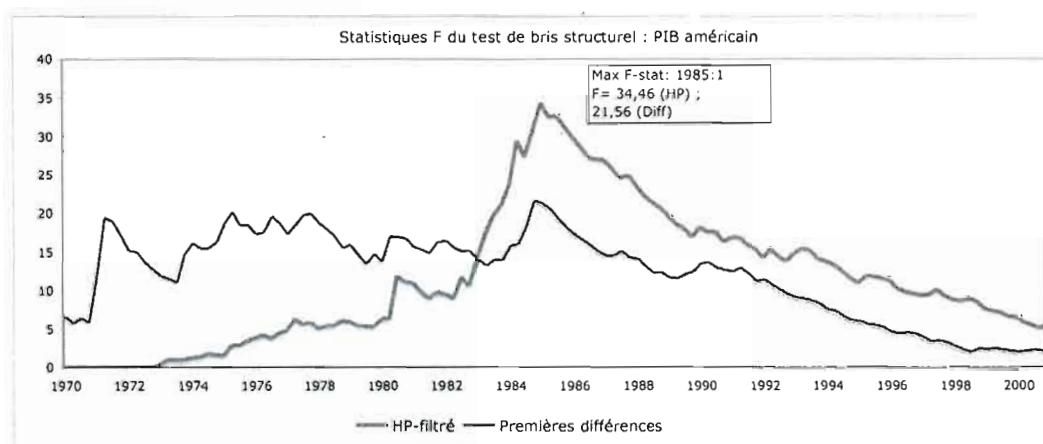


Figure B. 1 Statistiques F du test de bris structurel : PIB américain

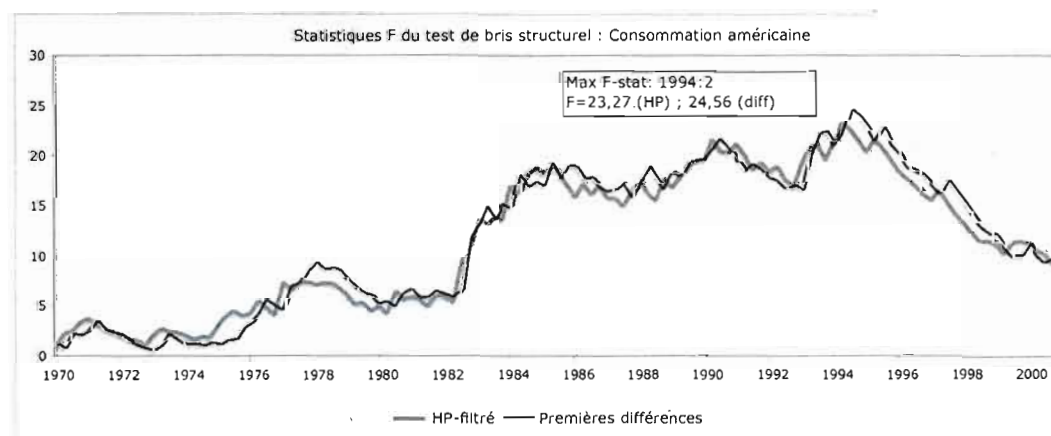
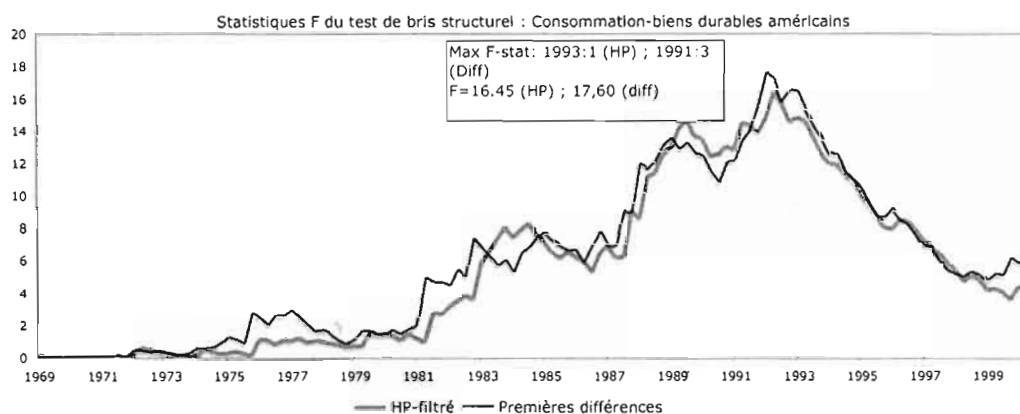
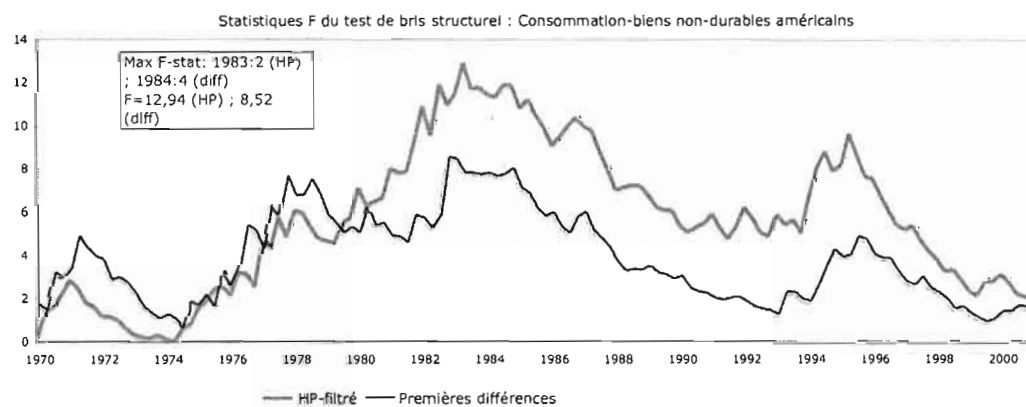


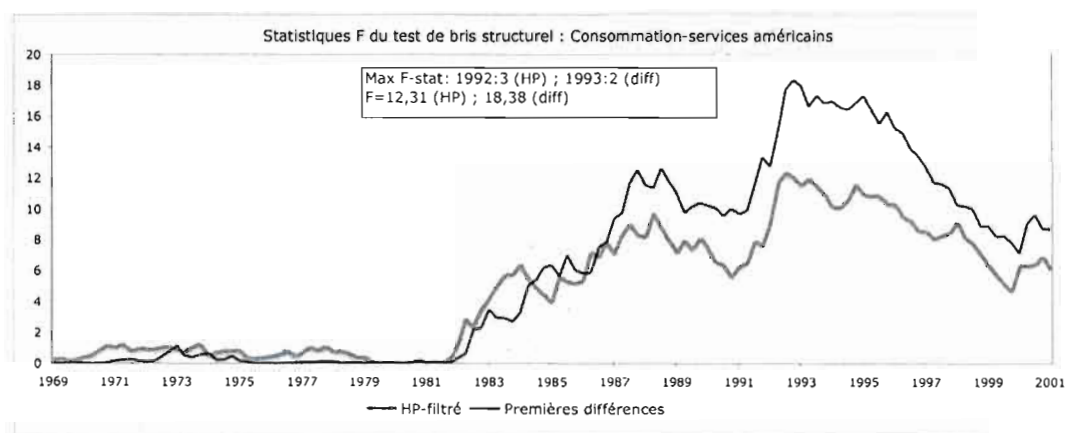
Figure B. 2 Statistiques F du test de bris structurel : Consommation américaine



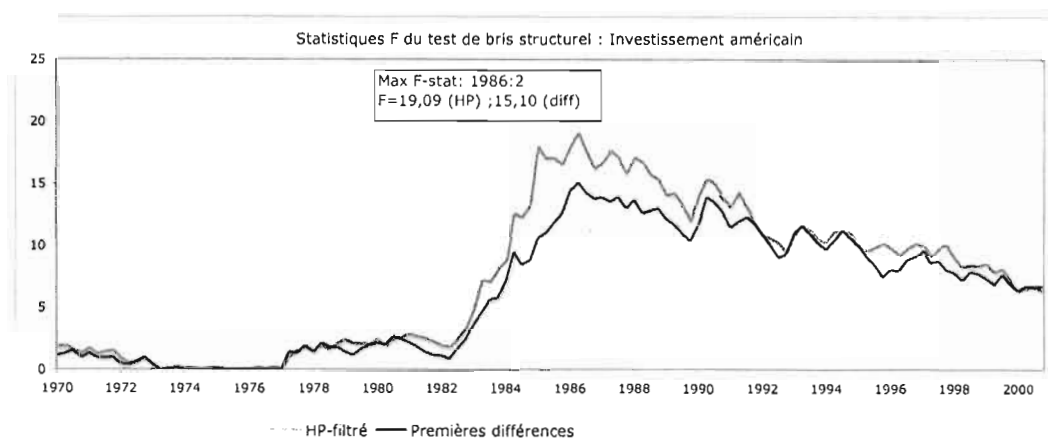
**Figure B. 3** Statistiques F du test de bris structurel : Consommation-biens durables américains



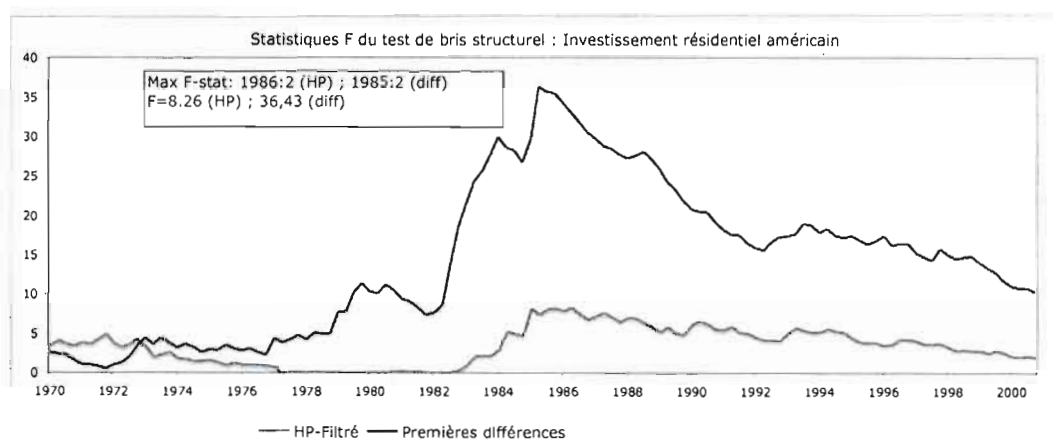
**Figure B. 4** Statistiques F du test de bris structurel : Consommation - biens non durables, américains



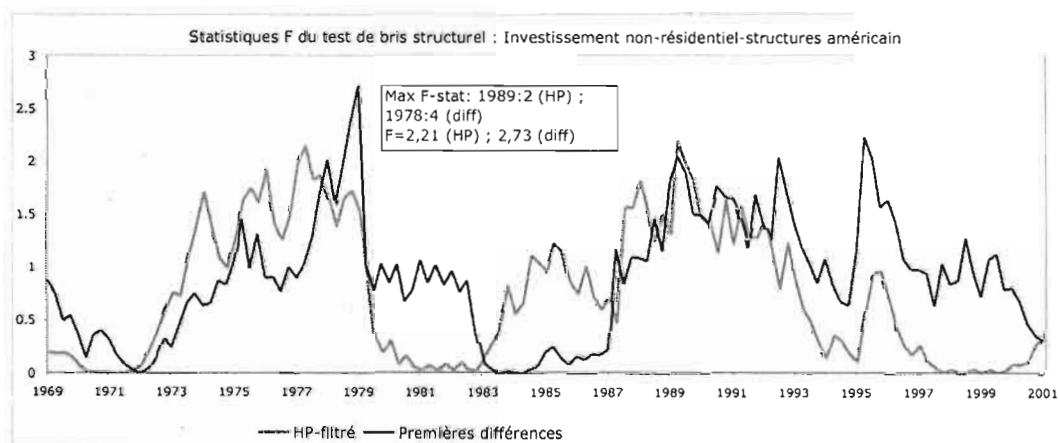
**Figure B. 5** Statistiques F du test de bris structurel : Consommation - services américains



**Figure B. 6** Statistiques F du test de bris structurel : Investissement américain

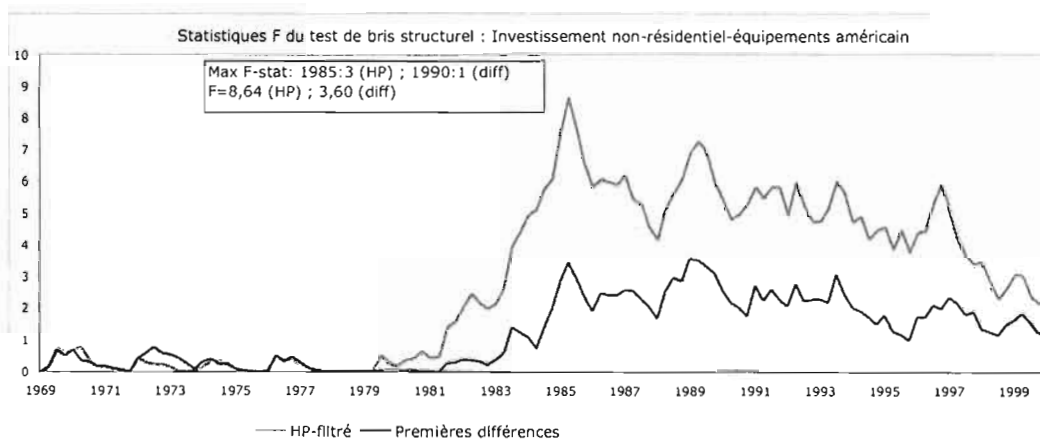


**Figure B. 7** Statistiques F du test de bris structurel : Investissement résidentiel américain

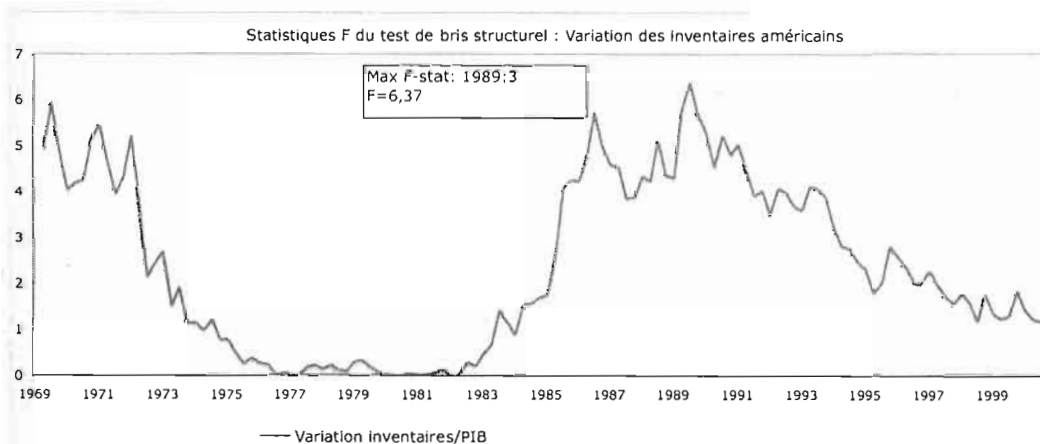


**Figure B. 8** Statistiques F du test de bris structurel : Investissement non résidentiel – structures, américain

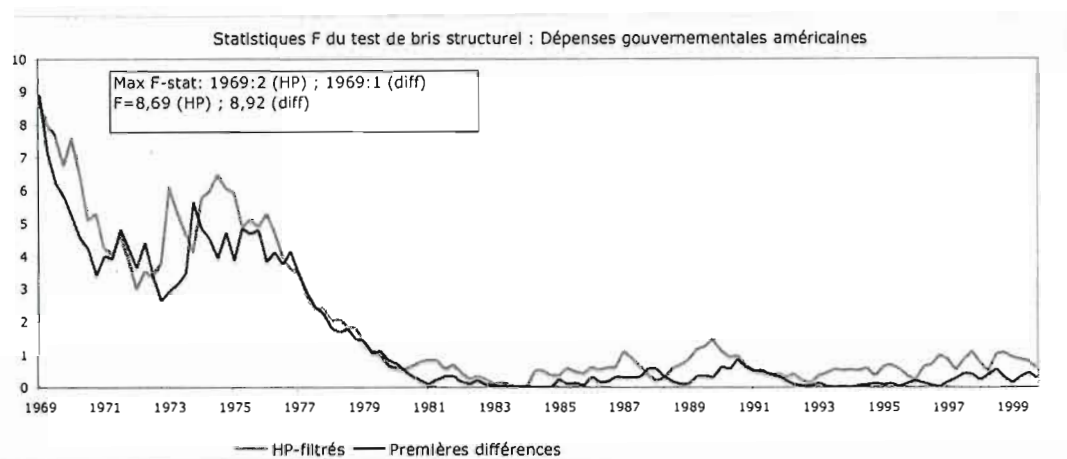




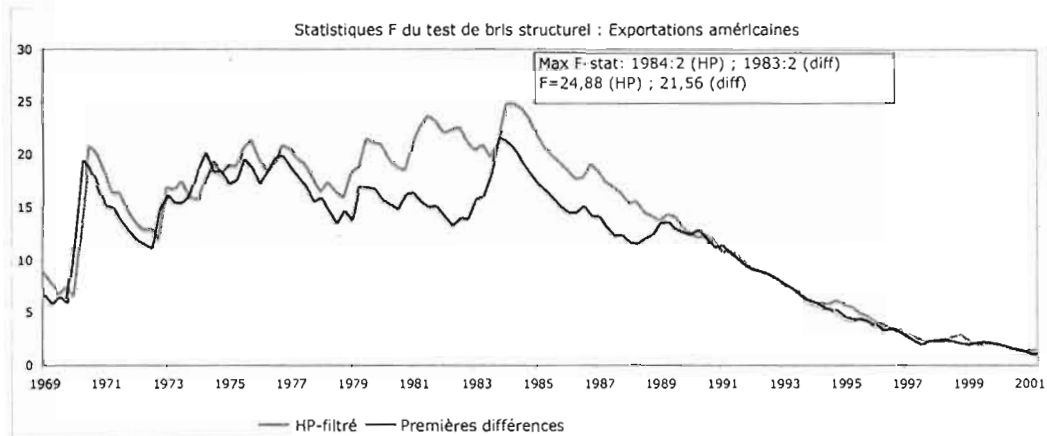
**Figure B. 9** Statistiques F du test de bris structurel : Investissement non résidentiel – équipements, américain



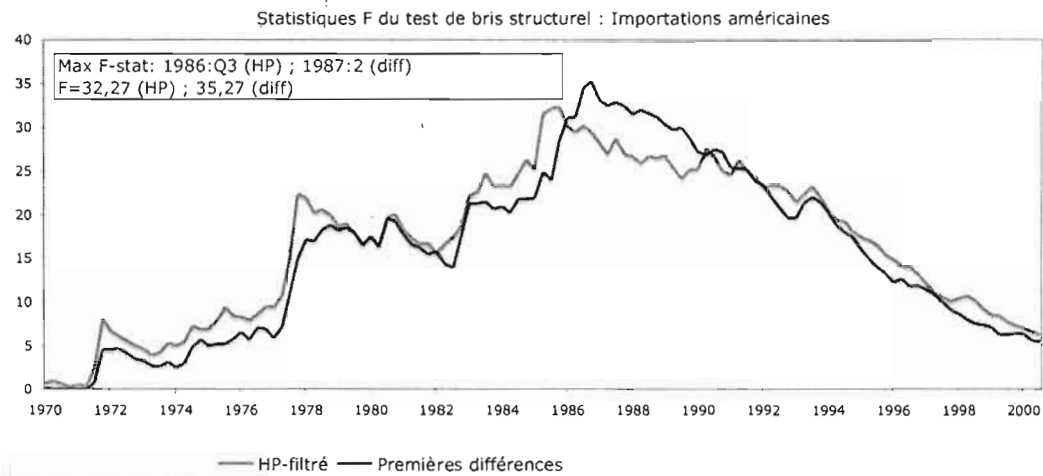
**Figure B. 10** Statistiques F du test de bris structurel : Variation des inventaires américains



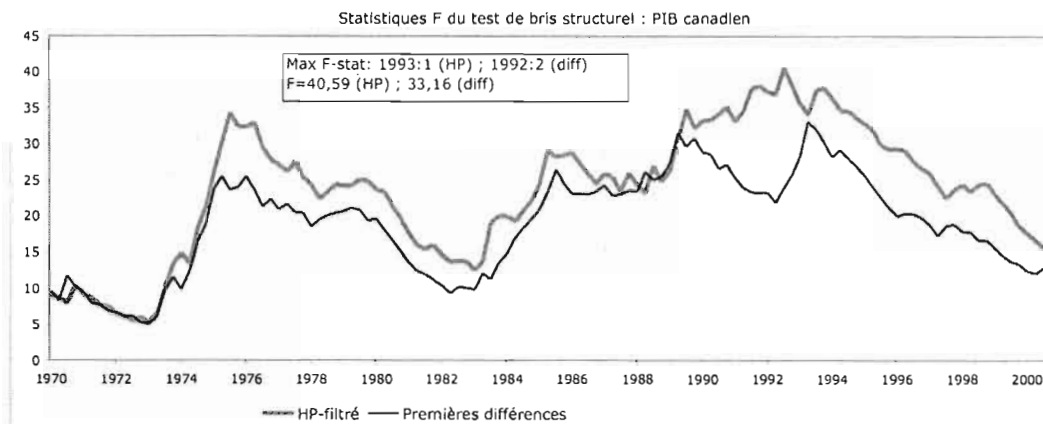
**Figure B. 11** Statistiques F du test de bris structurel : Dépenses gouvernementales américaines



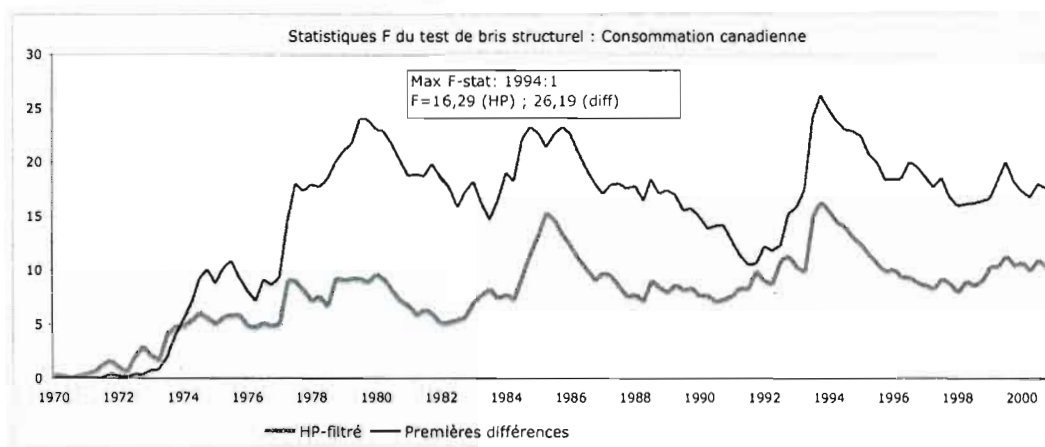
**Figure B. 12** Statistiques F du test de bris structurel : Exportations américaines



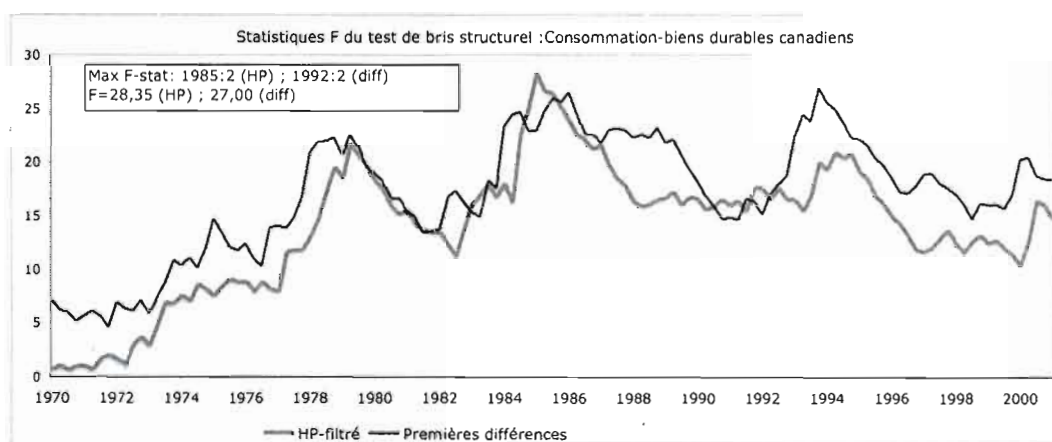
**Figure B. 13** Statistiques F du test de bris structurel : Importations américaines



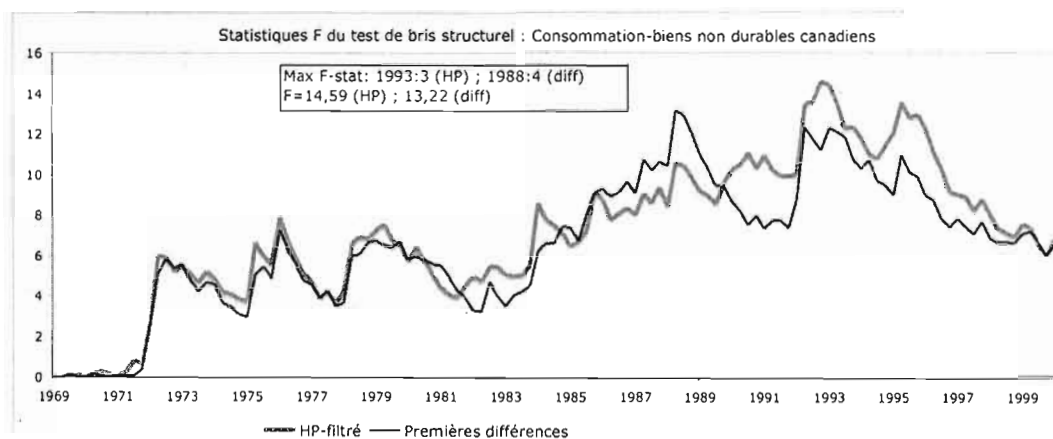
**Figure B. 14** Statistiques F du test de bris structurel : PIB canadien



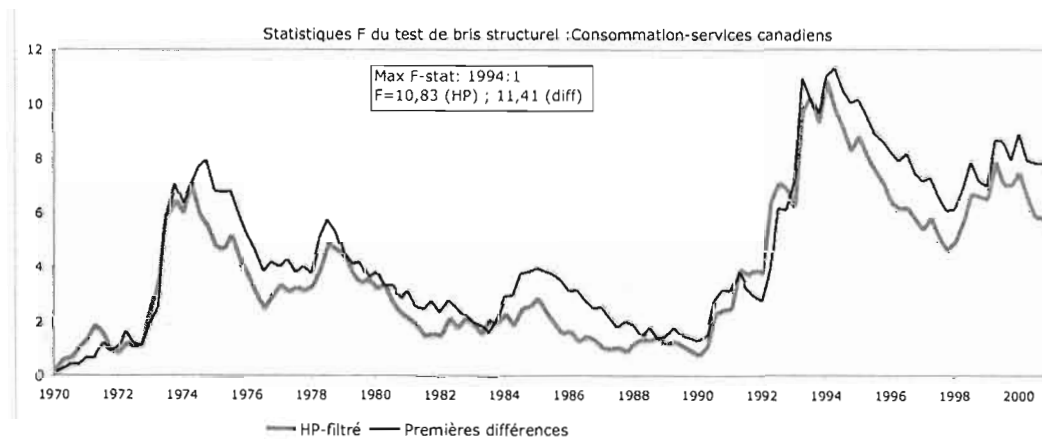
**Figure B. 15** Statistiques F du test de bris structurel : Consommation canadienne



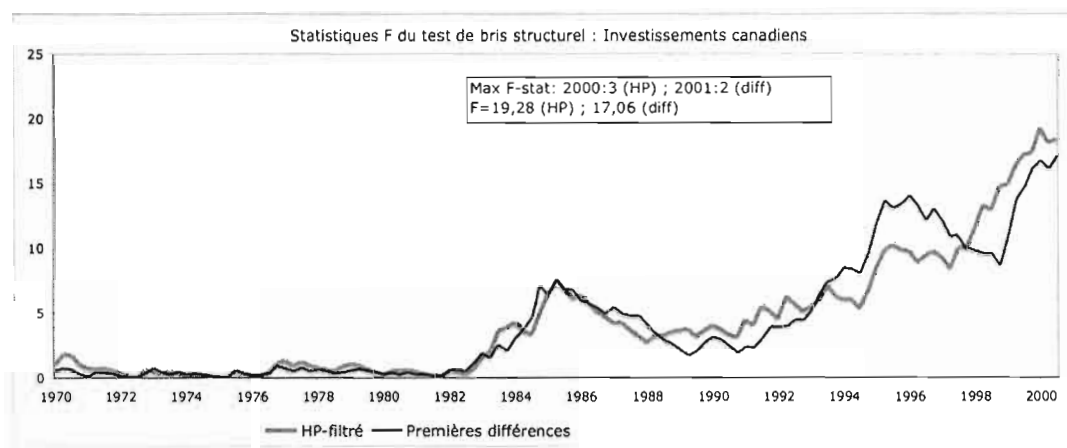
**Figure B. 16** Statistiques F du test de bris structurel : Consommation - biens durables canadiens



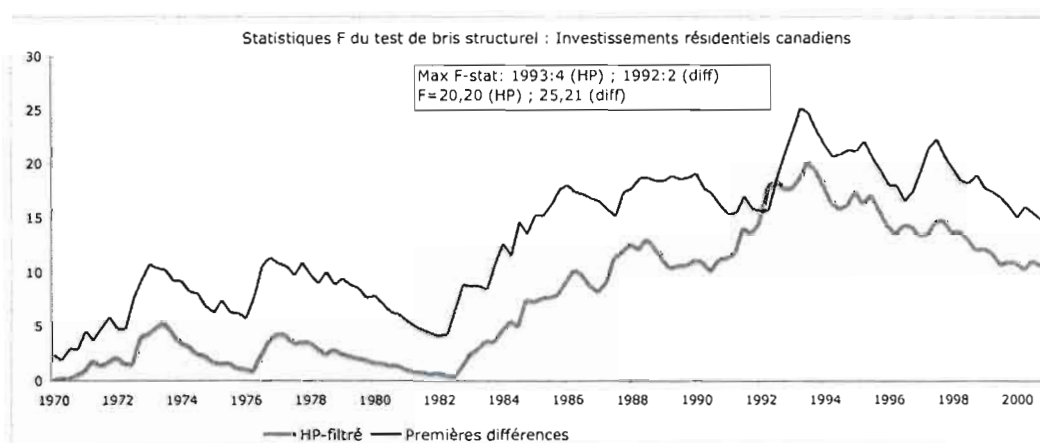
**Figure B. 17** Statistiques F du test de bris structurel : Consommation - biens non durables, canadiens



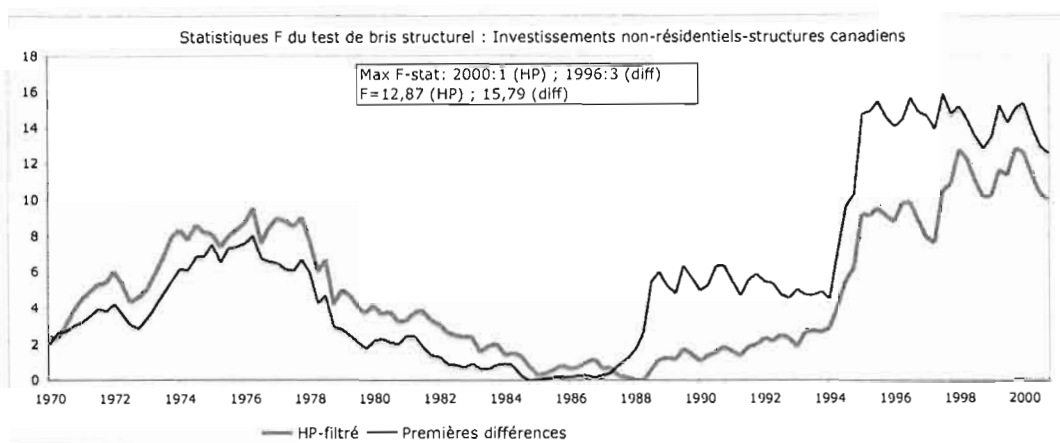
**Figure B. 18** Statistiques F du test de bris structurel : Consommation – services, canadiens



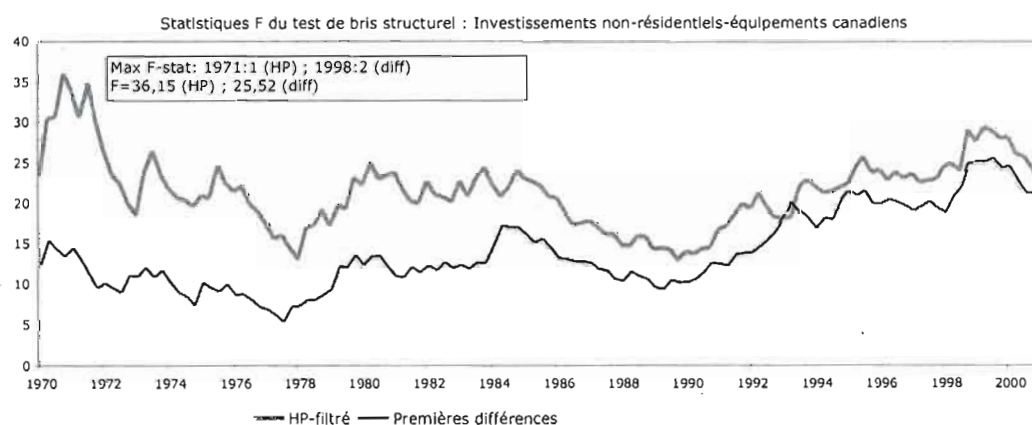
**Figure B. 19** Statistiques F du test de bris structurel : Investissements canadiens



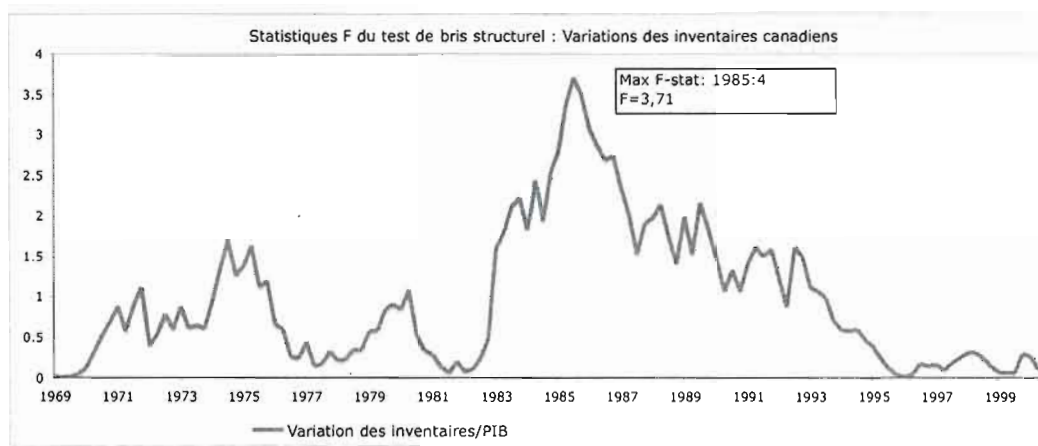
**Figure B. 20** Statistiques F du test de bris structurel : Investissements résidentiels canadiens



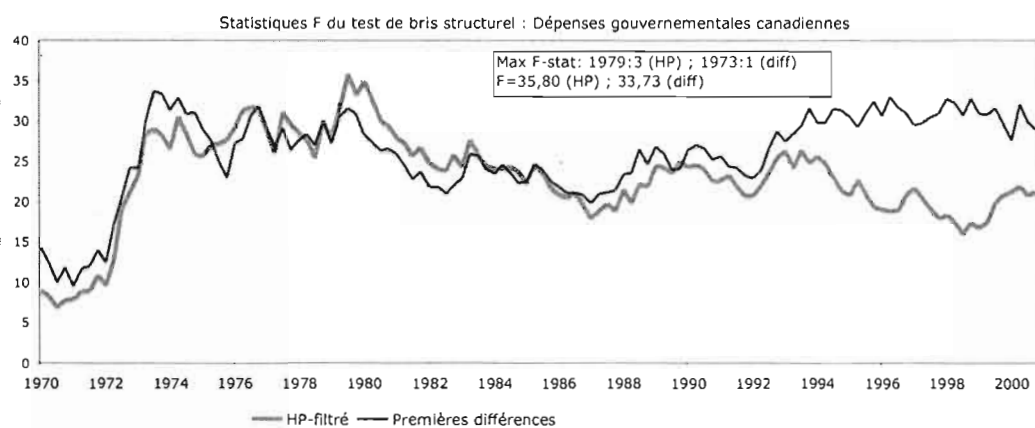
**Figure B. 21** Statistiques F du test de bris structurel : Investissements non résidentiels – structures, canadiens



**Figure B. 22** Statistiques F du test de bris structurel : Investissements non résidentiels – équipements, canadiens

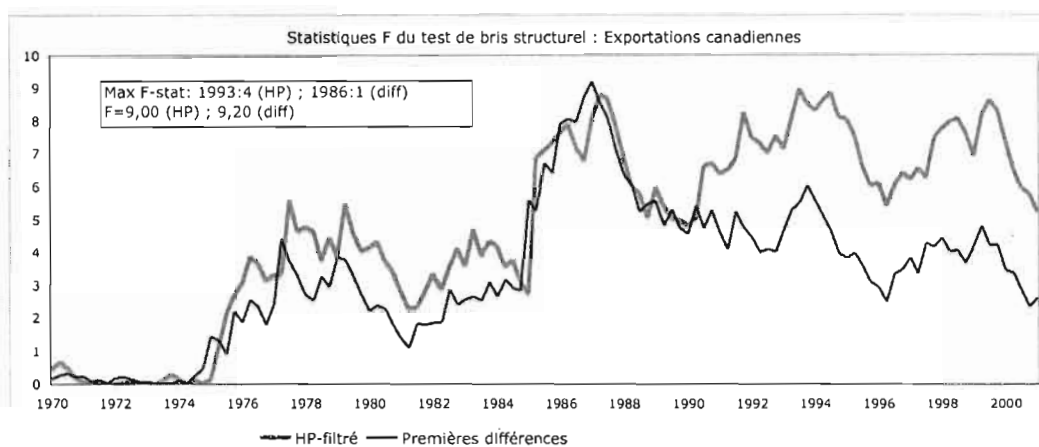


**Figure B. 23** Statistiques F du test de bris structurel : Variation des inventaires canadiens

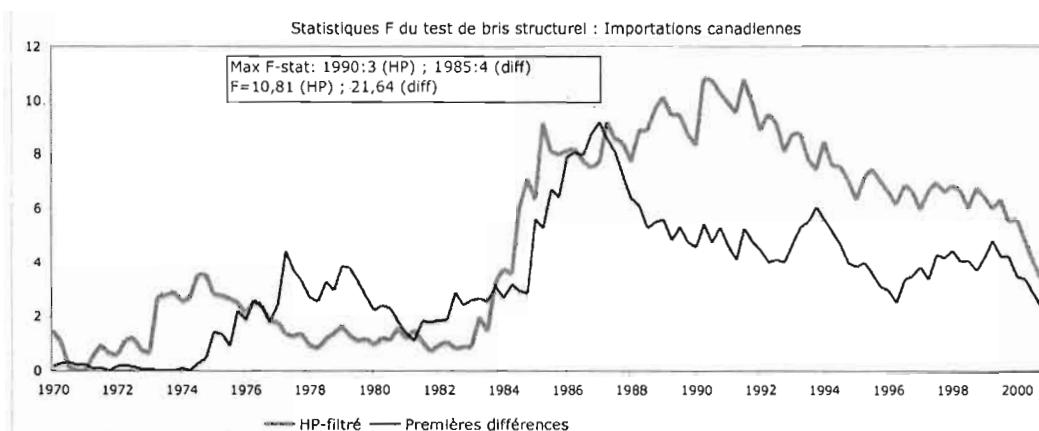


**Figure B. 24** Statistiques F du test de bris structurel : Dépenses gouvernementales canadiennes





**Figure B. 25** Statistiques F du test de bris structurel : Exportations canadiennes



**Figure B. 26** Statistiques F du test de bris structurel : Importations canadiennes